પદાર્થપાઠ પ્રશ્નોત્તરમાળા

ધોરણ ૫ મું.

રચનાર.

રા. રા. શ્રી પુરૂષોત્તમ અનડા.

હેડમાસ્તર [illegible]ના મિશન હૈ. સ્કુલ—અમદાવાદ.

તથા

ઉકાભાઇ રાઘવજી પટેલ.

[illegible] સ્કુલ માસ્તર, પાંસાવડ.

છપાવી પ્રસીદ્ધ કરનાર.

મેસર્સ ચંદ ભગવાન શાહ.

[illegible] અને કમીશન એજન્ટસ

[illegible] નાકે—અમદાવાદ.

આવૃત્તિ ૧ પ્રત ૨૦૦૦

સંવત ૧૯૭૬ સને ૧૯૨૦

કીં. રૂ. ૦–૧–૬

પદાર્થપાઠ પ્રશ્નોત્તરમાળા.

ધોરણ પાંચમું.

પ્રકાશક,

સોમચંદ ભગવાનદાસ શાહ.

લીશર, કમિશન એજન્ટ, બુકસેલર.

૬૬૭, પાનકોરનાકા—અમદાવાદ.

આવૃત્તિ ૧ લી. પ્રત ૨૦૦૦.

સંવત ૧૯૭૬. સને ૧૯૨૦.

કિંમત ૦—૪—૦

જ્ઞાનમન્દિર પ્રીન્ટીંગ પ્રેસમાં શંકરરાય અમૃતરાયે છાપ્યું
રાયપુર વાઘેશ્વરની પોળ,-અમદાવાદ.

અનુક્રમણિકા.

પાઠવાર શિક્ષકોને સૂચના.

પાઠ ૧ લો. કાચના પ્યાલા અથવા બરણીને પાણી ભરેલા વાસણમાં ઉંધી ડુબાવી હવા જગા રોકે છે તે વાત સિદ્ધ કરાવવી. વાયુશોષક યંત્ર વડે કાચની બરણીમાંથી હવા ખેંચાવી વજન કરાવવું ને તે પરથી હવામાં ભાર છે એ સિદ્ધ કરાવવું. ઘન, પ્રવાહીને વાયુરૂપી પદાર્થનું અવલોકન કરાવી તેનાં લક્ષણો કઢાવવાં. હવામાં પાણીની વરાળ છે તે કાચના પ્યાલામાં બરફ નાખતાં બહારની બાજુએ પાણીનાં ટીપાં બંધાય છે તે પરથી સમજાવવું.

પાઠ ૨ જો. પડઘો સંભળાતો હોય તેવી જગાએ બાળકોને લઇ જવાં. પછી તેનું કારણ સમજાવવું. હવામાં કેવી રીતે મોજાં થાય છે તે રકાબીમાં પાણી ભરી મોજાં ઉત્પન્ન કરીને બતાવવું. હવા વગર અવાજ સંભળાતો નથી તે વાત કાચનાં બારીબારણાંવાળા ઓરડામાં બાળકોને લઇ જઇને સમજાવવી.

પાઠ ૩ જો. ખનિજ કોલસો ને કૃત્રિમ કોલસો હાજર રાખી બતાવવા. કોલસામાંથી બનતા પદાર્થો રંગો, ડામર, ખાંડ, બૂટપાલિસ, વગેરે બતાવવાં. કોલસાની ખાણનું ચિત્ર બતાવવું; ફર્નના રોપા બતાવવા. ચુંગીમાં કોલસાનો ભુકો ભરી કોલગ્યાસ કઢાવવો ને બની શકે તો કોલગ્યાસનું કારખાનું જોવા છોકરાંને લઇ જવાં. ગ્રેફાઇટ ને હીરાના નમુના પણ બતાવવા.

પાઠ ૪ થો. કુવારો હોય તે જગાએ બાળકોને લઇ જવાં તેમ ન બને તો કુવારાનો નમુનો બનાવી બાળકોને કુવારો બતાવવો.

પાણી સરખી સપાટી રાખે છે તે બતાવવા કાટખૂણીઆ ટીલા જેવી કાચની નળીનો ઉપયોગ કરવો.

પાઠ ૫ મો. પારો બતાવવો ને તેના ગુણો કઢાવવા. પછી થર્મોમિટર (ઉષ્ણુતા માપક યંત્ર) બતાવવું. તેની રચના કહેવરાવવી. પછી બનાવટ સમજાવવી. જુદી જુદી જાતનાં થર્મોમિટર બતાવવાં. થર્મોમિટરનો ઉપયોગ શી રીતે થાય છે તે બતાવવો ને કરાવવો. બરફ, ઉકળતું પાણી, વગેરે હાજર રાખવાં.

પાઠ ૬ ઠો. પાઠમાં આપેલા હવાનું દબાણ બતાવનારા જુદા જુદા પ્રયોગો કરી બતાવવા કે બાળકો પાસે કરાવવા તે પરથી હવા ચારે તરફથી દબાણ કરે છે એ હકીકત કઢાવવી. હવાના દબાણનો વ્યાવહારિક ઉપયોગ પિચકારી ને બંબો છે તે બતાવવાં. બંબાનો નમુનો બતાવ્યા ઉપરાંત તેની રચના સમજાવવા બંબો જોવા છોકરાંને લઇ જવાં.

પાઠ ૭ મો. પારો, કાચની ૪૦ ઇંચ લાંબી નળી, ને પારો ભરેલું પ્યાલું લઇ વાયુભારમાપક યંત્ર પ્રત્યક્ષ કરી બતાવવું. પારાના થંભની ઉંચાઇ મપાવવી. પારો વાપરવાનું કારણ બતાવવું. પારો પાણી કરતાં ૧૩॥ ગણો ભારે છે તે હકીકત સરખા કદનાં પારો ને પાણી જોખાવી સિદ્ધ કરાવવી. સાઇફન બેરોમેટર ને એનેરોઇડ બેરોમેટરના નમુના ને ચિત્રો બતાવવાં. બેરોમેટરનો ઉપયોગ કારણ સમજાવી સમજાવવો

પાઠ ૮ મો. આ પાઠ બાળકોને બગીચામાં લઇ જઇને આપવો. દરેક જાતની વનસ્પતિના તે તે અવયવો પ્રત્યક્ષ બતાવવા ને મુકાબલો કરાવવો. હકીકત બધી બાળકો પાસેથીજ કઢાવવી જોઇએ.

પાઠ ૯ મો. પુંકેસર ને સ્ત્રીકેસર બહુ સ્પષ્ટપણે દેખાતા હોય તેવાં ફૂલોનું અવલોકન કરાવીને આ પાઠ આપવો. બતાવી શકાય તેટલી હકીકત પ્રત્યક્ષ જ બતાવવી ને બાકીની હકીકત બાળકોને બરાબર સમજાવવી.

પાઠ ૧૦ મો. મળી શકે તેટલી અપુષ્પ વનસ્પતિના નમુના હાજર રાખી આ પાઠ આપવો. બનતાં સુધી ચોમાસાની શરૂઆતમાં અપુષ્પ વનસ્પતિ ઘણી નજરે પડે છે માટે તે વખતે આ પાઠ ઠીક પડશે.

પાઠ ૧૧ મો. નાળિએરીને બાવળ પાસે છોકરાંને લઇ જવાં. તેના પ્રત્યેક ભાગનું અવલોકન કરાવવું, નામ આપવાં ને ઉપયોગ કહેવો. કાથાનાં દોરડાં, કાચલીનાં બટન, ગુંદર, વગેરે સંગ્રહ-સ્થાનમાં રાખેલાં હોય તે પણ બતાવવાં.

પાઠ ૧૨ મો. સાગ અને વડ પાસે છોકરાંને લઈ જવાં. તેના પ્રત્યેક ભાગનું અવલોકન કરાવવું, નામ આપવાં ને ઉપયોગ કહેવો. સાગનું ઝાડ ન બતાવી શકાય તો ચિત્ર બતાવવું. સાગના લાકડાના નમુના બતાવવા. તુલસી ને ઉમરડો પણ બતાવવાં. કબીરવડનું ચિત્ર મળે તો બતાવવું.

પાઠ ૧૩ મો. નિશાળમાં બગીચો હોય તેમાંનાં દરેક ઝાડ. છોડ, વેલા, વગેરેનાં નામો છોકરાંને શિખવવાં. પાંદડાં, ફૂલો, ફળો, બીજ, મૂળીઆં, થડ, વગેરેનું અવલોકન કરાવવું. કલમ લેતાં, બી વાવતાં, વગેરે છોકરાંને શિખવવું. મળતી વનસ્પતિના વર્ગ પડાવવા. આખું વરસ જુદે જુદે સમયે ને જુદી જુદી ઋતુમાં બગીચાનું અવલોકન કરાવવું.

પાઠ ૧૪ મો. બની શકે તો શેતુરનાં ઝાડ ને રેશમના કીડા હોય ત્યાં છોકરાંને લઈ જવાં ને તેમની બધી ક્રિયાનું અવલોકન કરાવવું પણ જો તેમ ન બને તો કીડાનું ને પતંગીયાનું ચિત્ર, કોશેટો, કાચું રેશમ, વગેરે પ્રત્યક્ષ બતાવવાં ને બાકીની વાત કહેવી. એરંડાનો કોશેટો પણ બતાવવો.

પાઠ ૧૫ મો. જુદાં જુદાં પક્ષી વગેરેનાં ઈંડાં બતાવવાં. ઈંડાનું અવલોકન કરાવવું. ભાંગેલાં ઈંડાંપરથી માંહેના ભાગ પ્રત્યક્ષ બતાવવા. દરેક ભાગનો ઉપયોગ કહેવો.

પાઠ ૧૬ મો. જુદી જુદી જાતનાં વાંદરાંના નકશા બતાવવા તેમનાં નામ કહેવાં ને અવલોકન કરાવવું. માણુસના શરીર સાથે તેમના શરીરનો મુકાબલો કરવવો.

પાઠ ૧૭ મો. પ્રાચીન ઓજારના નમુના કે ચિત્રો બતાવવાં ને કેટલીક વાત કરવી. પ્રાચીન સ્થિતિનાં માણસોના દેખાવનાં ચિત્રો પણ બતાવવાં.

પાઠ ૧૮ મો. મગજ અને જ્ઞાનતંતુનો નકશો બતાવવો. બની શકે તો મગજનો નમુનો બતાવવો. મગજના જુદા જુદા ભાગોનો ઉપયોગ સમજાવવો.

પાઠ ૧૯ મો. ફેફસાંનો નમુનો બતાવવો. બની શકે તો કોઈ મરેલા પ્રાણીનાં ફેફસાં પ્રત્યક્ષ બતાવવાં, રચના સમજાવવી ને ફેફસાંમાં કેવી રીતે લોહી સ્વચ્છ થાય છે તે સમજાવવું.

પાઠ ૨૦ મો. આ પાઠ આપતા પહેલાં છોકરાંને રંગરેજ, છીપા, ગળિઆરા, ભાવસાર વગેરેને ત્યાં લઈ જવાં. ત્યાં બધી ક્રિયા

નજરે બતાવવી. તેમ ન બની શકે તો દરેક જાતના રંગના નમુના, બીબાં, ગળી, વગેરે પ્રત્યક્ષ બતાવવાં. ગળીનો છોડ પણ બતાવવો.

પાઠ ૨૧ મો. આ પાઠ આપતા પહેલાં છોકરાંને કુંભારવાડે લઇ-જવાં. ત્યાં દરેક જાતનાં વાસણો બતાવવાં. તેનાં નામ કહેવાં. કુંભારનાં સાહિત્યો ને તેનો ઉપયોગ પ્રત્યક્ષ બતાવવો. ચિનાઇ માટીનાં વાસણ બતાવવાં ને તેની સાથે મુકાબલો કરાવવો.

પાઠ ૨૨ મો. બુધું, પત્થર, ત્રાજવાં, સાણસી, કાતર, સુડી, ચીપીઓ. વગેરે સાધનો હાજર રાખી પાઠ આપવો. ત્રણે પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનનો ઉપયોગ ને લાભાલાભ બરાબર સમજાવવો.

પાઠ ૨૩ મો. ગરગડીને રેંટના નમુના હાજર રાખવા. તેનો ઉપ-યોગ કહી બતાવવો. છુટી ગરગડીવાળું ચોકઠું પણ હાજર રાખવું ને તેથી બળમાં થતો લાભ સમજાવવો. કુવા પર રેંટ હોય તો તે જોવા છોકરાંને લઇ જવાં.

પદાર્થપાઠ પ્રશ્નોત્તરમાળા.

ધોરણ પાંચમું.

પાઠ ૧ લો.

હવા, વાયુ ને વરાળ.

પ્ર૦ હવા એ શું છે ?

ઉ૦ એ એક અદૃશ્ય પદાર્થ છે.

પ્ર૦ હવા વિષે શું શું જાણો છો ?

ઉ૦ તે દેખાતી નથી, તેની વાસ આવતી નથી, તેમાં રંગ કે સ્વાદ નથી, પારદર્શક છે, પ્રાણી તથા વનસ્પતિને જીવતાં રહેવાને તથા હરકોઈ વસ્તુને સળગતી રહેવાને હવાની જરૂર છે.

પ્ર૦ હવા ક્યાં ક્યાં છે ?

ઉ૦ આપણને જે બધી ખાલી જગા દેખાય છે તેમાં હવા છે.

પ્ર૦ ખાલી જણાતી જગામાં હવા છે એની ખાત્રી કેમ થાય ?

ઉ૦ ખાલી દેખાતી એક કાચની શીશી લેવી. તેને પાણી ભરેલા વાસણમાં ઉંધી ડુબાવવી. તેના ઉપર ગમે તેટલું જોર કરીશું પરંતુ શીશીમાં પાણી ભરાઇ શકતું નથી જે બતાવે છે કે પાણીને અંદર જતાં કોઇક અટકાવે છે. જે અટકાવે છે તે હવા છે. હવે શીશીને જરા નમાવીશું તો શીશીમાં પાણી દાખલ

થશે પરંતુ શીશીના મેાં પાસે બુડબુડ થતું સંભળાશે. હવા બહાર નીકળે છે તેથી એ અવાજ થાય છે. આ પરથી સિદ્ધ થાય છે કે ખાલી જણાતી જગામાં હવા ભરેલી છે.

પ્ર૦ ઉપરના પ્રયેાગથી બીજી કઇ વાત સિદ્ધ થાય છે?

ઉ૦ કેાઇ પણ વાસણમાં હવા ભરેલી હેાય છે તેમાંથી હવા બહાર નીકળે નહિ ત્યાં સુધી તેમાં બીજો પદાર્થ પેસી શકતેા નથી એટલે કે **હવા જગા રેાકે છે.**

પ્ર૦ પાણીની પેઠે હવા જગા રેાકે છે પરંતુ પાણીની પેઠે તેમાં ભાર છે કે નહિ?

ઉ૦ હા. હવામાં ભાર પણ છે.

પ્ર૦ હવામાં ભાર છે તે વાત શી રીતે સિદ્ધ થાય?

ઉ૦ હવા ભરેલી એક કાચની શીશી લેવી. તેનું વજન કરવું.

૧ જે વજન થશે તે કાચની શીશી ને તેમાંની હવાનું થશે. પછી તે શીશીમાંની હવા વાયુશેાષક યંત્રવડે બહાર ખેંચી કાઢવી પછી શીશીનું વજન કરવું. પછીનું વજન પહેલાંના વજન કરતાં ઓછું થશે. જેટલું વજન ઓછું થશે તેટલેા ભાર બહાર નીકળેલી હવાનેા સમજવેા.

૨ વાયુ શેાષક યંત્ર ન મળે તેા કાચની શીશીનું વજન કર્યા પછી તેને તપાવવી એટલે અંદરની હવા પૈકીની કેટલીક ગરમ થતાં પાતળી થઇ બહાર નીકળી જશે. પછી વજન કરતાં વજન ઓછું થશે. આ ઉપરથી સિદ્ધ થાય છે કે **હવામાં ભાર છે.**

પ્ર૦ હવામાં ભાર છે તેા તે ભાર આપણા શરીરને કેમ લાગતેા નથી?

ઉ૦ આપણા શરીર ઉપર અંદર ને બહારથી ચારે તરફનું હવાનું દબાણ થાય છે એટલે તે દબાણની અસર આપણા શરીર પર થતી નથી. જેમ પાણીમાં વસનાર માછલાં વગેરે પ્રાણીઓને પાણીનો ભાર લાગતો નથી તેમ હવામાં વસનાર આપણને હવાનો ભાર લાગતો નથી.

પ્ર૦ હવાનો ભાર કેટલો છે તે સંબંધી વિદ્વાનોએ શી શોધ કરી છે?

ઉ૦ ૧ ચો. ઇંચ જગાપર હવાનો ભાર લગભગ ૧૫ શેર થાય છે.

પ્ર૦ ૧ ચો. ઇંચ જગાપર હવાનો ભાર એટલો બધો થવાનું શું કારણ ?

ઉ૦ આપણી પૃથ્વીની ચારે તરફ હવારૂપી મહાસાગર વીંટળાએલો છે. તે વાના ઘેરને વાતાવરણ (વાત – વા + આવરણ – ઢાંકણ) કહે છે. એ વાતાવરણરૂપી મહાસાગરને તળીએ આપણે વસીએ છીએ. આ વાતાવરણની ઉંડાઇ લગભગ ૨૦૦ માઇલ છે એમ વિદ્વાનોએ સિદ્ધ કર્યું છે મતલબ કે આપણા માથા પર ૨૦૦ માઇલ સુધી હવા છે. આથી ૧ ચો. ઇંચિ પર ૨૦૦ માઇલ લાંબો હવાનો સ્તંભ થયો તેથી તેટલી હવાનું દબાણ ૧૫ શેર થાય છે, તેમાં આશ્ચર્ય પામવા જેવું નથી.

પ્ર૦ આપણા શરીર પર હવાનો ભાર કેટલો છે ?

ઉ૦ ૧૬ ટન એટલે લગભગ ૮૯૬ મણ.

પ્ર૦ જેમ જેમ ઉંચે ચઢીએ છાએ તેમ તેમ હવા કેવી આવે છે ?

ઉ૦ નીચેની હવા ઘાડી છે ને ઉપરની હવા પાતળી છે. તે જેમ જેમ ઉપર ચડીએ તેમ તેમ વધારે પાતળી હવા આવે છે. ૫૦ માઇલ ઉપરની હવા એટલી પાતળી છે કે તેનો દમ આપણે લઇ શકીએ નહિ.

પ્ર. આકાશમાં ઉંચે ૨૦૦ માઇલ સુધી હવા છે તો તેની ઉપર શું છે?

ઉ. વિદ્વાનોએ શોધ કરી છે કે ૨૦૦ માઇલ પછી ઈથર નામે અતિ પાતળો પદાર્થ છે. એ ઇથર આકાશમાં સર્વત્ર પ્રસરેલો છે અને પ્રકાશ તથા ગરમીનાં કિરણોને ચોતરફ મોકલવાનું અતિ ઉપયોગી કાર્ય બજાવે છે.

પ્ર. હવા ને વાયુમાં શો ફેર છે?

ઉ. બંને એકજ છે. ફેર માત્ર એટલોજ કે સ્થિર હોય તો હવા કહેવાય ને ગતિમાન હોય તો વાયુ કહેવાય.

પ્ર. હવામાં ભાર છે ને તે જગા રોકે છે માટે તે શું કહેવાય છે?

ઉ. પદાર્થ કે દ્રવ્ય.

પ્ર. પદાર્થના રૂપ ઉપરથી કેટલા વર્ગ પડે છે ને કયા કયા?

ઉ. ત્રણ; ઘન, પ્રવાહી ને વાયુ.

પ્ર. ઘન કોને કહે છે?

ઉ. જેને કદ ને આકાર બંને હોય છે તેને. જેવા કે પત્થર, કાચ, લાકડું વગેરે.

પ્ર. કદ એટલે શું?

ઉ. કદ એટલે અમુકજ જગા રોકવી તે.

પ્ર. પ્રવાહી કોને કહે છે?

ઉ. જેને કદ છે પરંતુ આકાર નથી તેને. જેવા કે, પાણી, દૂધ, તેલ,વગેરે.

પ્ર. વાયુ કોને કહે છે?

ઉ. જેને અમુક કદ છે નહિ તેમ આકાર પણ છે નહિ તેને. જેવા કે, હવા, વરાળ, વગેરે.

પ્ર૦ હવા કેવો પદાર્થ ગણાય છે? ને શા માટે?

ઉ૦ તેને કદ તેમ આકાર નથી તેથી તે વાયુરૂપ પદાર્થ ગણાય છે.

પ્ર૦ આપણી આસપાસની હવા કયા કયા વાયુઓની બનેલી છે ?

ઉ૦ ઓક્સિજન કે પ્રાણવાયુ, નૈટ્રોજન, કાર્બોનિક એસિડગ્યાસ ને પાણીની વરાળની.

પ્ર૦ તે દરેક ભાગ શા પ્રમાણમાં ભળેલા છે ?

ઉ૦ હવામાં ઓક્સિજન ને નૈટ્રોજનનું પ્રમાણ ઘણું વધારે છે એટલે ૫ ભાગ હવામાં ૧ ભાગ ઓક્સિજન ને ૪ ભાગ નૈટ્રોજન છે; પરંતુ તેનું ઝીણું પ્રમાણ નીચે મુજબ છે. ૧૦૦ ભાગ હવામાં.

ઓક્સિજન ૨૦. ૯૬ ટકા.

નૈટ્રોજન ૭૯. ટકા.

કાર્બોનિક એસિડગ્યાસ. -૦૪ ટકા.

પાણીની વરાળ ૧ થી ૧ાા ટકો. વર્ષાઋતુમાં વધારે.

પ્ર૦ હવામાં જુદા જુદા વાયુ રાખવામાં ઇશ્વિરની શી ચતુરાઇ છે ?

ઉ૦ જુદા જુદા કાર્ય માટે જુદા જુદા વાયુ રાખ્યા છે.

પ્ર૦ ઓક્સિજન શા કામનો છે ?

ઉ૦ પ્રાણી માત્રને જીવતાં રહેવાને ઓક્સિજનની જરૂર છે. તે વાયુ લોહી શુદ્ધ કરે છે. જો હવામાં ઓક્સિજન ન હોય તો તમામ પ્રાણીઓ મરી જાય. વળી કોઇ વસ્તુ બળે છે ત્યારે પણ ઓક્સિજન લે છે એટલે ઓક્સિજન ન હોય તો કોઇ વસ્તુ બળી શકેજ નહિ.

પ્ર૦ નૈટ્રાજન શા કામનો છે ?

ઉ૦ નૈટ્રાજેન પ્રત્યક્ષ રીતે ખાસ ઉપયોગનો નથી, પરંતુ ઓક્સિજન સાથે મળીને તેને મંદ કરે છે; કેમકે ઓક્સિજન એટલો

બધો જલદ ને ઉતાવળો છે, કે પ્રાણીઓ એકલા ઓકિસજનનો દમ લઈ શકે જ નહિ, જો લે તો તરત મરી જાય; આ સ્થિતિ ન થાય માટે તેની સાથે નૈટ્રોજનનું મિશ્રણ થએલું છે. જેમ ખાટી છાસનું જલદપણું ઓછું કરવા તેમાં પાણી મેળવાય છે તેમ ઓકિસજનનું જલદપણું ઓછું કરવા તેમાં નૈટ્રોજન મેળવાયો છે. આ સિવાય નૈટ્રોજન વાયુવાળા ખોરાકથી પ્રાણીના સ્નાયુ મજબુત થાય છે.

પ્ર૦ કાર્બોનિક એસિડગ્યાસ શા ખપનો છે?

ઉ૦ જેમ પ્રાણીના જીવનને માટે ઓકિસજનની જરૂર છે તેમ વનસ્પતિના જીવન માટે કાર્બોનિક એસિડગ્યાસની જરૂર છે એટલે કે વનસ્પતિ તેનો દમ લે છે.

પ્ર૦ કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસના ગુણ વિષે શું જાણો છો?

ઉ૦ તે ઘણો ઝેરી છે, એટલે જો હવામાં તેનું પ્રમાણ વધે તો નુકસાન કરે છે. ૧૦૦ ભાગ હવામાં ૧–૨ ભાગ થાય તો માથું દુઃખે છે ને ૫ ભાગ થાય છે ત્યારે મોત નીપજે છે.

પ્ર૦ પ્રાણીઓ શ્વાસમાં ઓકિસજન લે છે તેમજ કોઇ વસ્તુ બળે છે ત્યારે ઓકિસજન ખપે છે તે ખોટ શી રીતે પૂરી પડે છે?

ઉ૦ વનસ્પતિ દિવસે કા. એ. ગ્યાસનો દમ લે છે. પછી સૂર્યના પ્રકાશની મદદથી તેનું પૃથક્કરણ કરી કાર્બોન પોતે રાખી લે છે ને ઓકિસજન બહાર કાઢે છે એટલે હવામાં ઓકિસજનની ઘટ પડતી નથી.

પ્ર૦ હવામાં કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસની વૃદ્ધિ કઇ કઇ રીતે થાય છે?

ઉ૦ પ્રાણીઓ ઉચ્છ્વાસમાં કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસ કાઢે છે, દીવો

દેવતા બળે છે ત્યારે ને કોઇ વસ્તુ સડે છે ત્યારે કાર્બોનિક કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસ ઉત્પન્ન થાય છે.

પ્ર૦ હવામાં પાણીની વરાળનો ઉપયોગ શો છે ?

ઉ૦ તેથી વરસાદ, હિમ, કરા, ઝાકળ, ધુમસ, વગેરે પડે છે ને વનસ્પતિને તથા પ્રાણીને જોઇતું પાણી આપે છે. હવામાં તેની હાજરી હોવાથી આપણી ચામડી ફાટતી નથી.

પ્ર૦ વરાળ એ શું છે ?

ઉ૦ પાણીનું વાયુરૂપ.

પ્ર૦ વરાળને મનુષ્યોએ શા ઉપયોગમાં લીધેલી છે ?

ઉ૦ તેનામાં ઘણી શક્તિ છે. એ શક્તિથી યંત્રો ચલાવવામાં આવે છે.

પ્ર૦ હવામાંના મુખ્ય વાયુઓનાં નામ જાણ્યાં તે સિવાય બીજા વાયુનાં નામ બોલો.

ઉ૦ હૈડ્રોજન, કોલગ્યાસ, ઓઝોન, કલોરિન, એમોનિયા, વગેરે.

પ્ર૦ એ વાયુઓ વિષે શું જાણો છો ?

ઉ૦ ૧. હૈડ્રોજન—તે ઘણો હલકો છે, બળે છે અને બળે છે ત્યારે પાણીની વરાળ બને છે.

૨. કોલગ્યાસ—તે કોલસામાંથી નીકળે છે, ને બળે છે. તે બળે છે ત્યારે કાર્બોનિક એસિડગ્યાસ બને છે.

૩. ઓઝોન—તે ઓકિસજનનું ઘટ્ટ સ્વરૂપ છે.

૪. કલોરિન—તે રતાશ પડતો પરંતુ ઝેરી વાયુ છે. તે દમમાં આવે તો મરણ નીપજે છે.

૫. એમોનિયા—તે ઘણો કડક વાસવાળો છે. અમુક વસ્તુનો સડો થાય ત્યારે તે ઉત્પન્ન થાય છે.

પાઠ ૨ જો.

પડઘો.

પ્ર૦ પડઘો એટલે શું ?

ઉ૦ ઘોર અવાજનું પાછું ફરવું તે. એટલે એનો એ અવાજ કોઇ જગોએથી પાછો ફરીને બીજીવાર સંભળાય તેને પડઘો કહે છે.

પ્ર૦ પડઘાનું બીજું નામ શું ?

ઉ૦ પ્રતિધ્વનિ (પ્રતિ – સામો + ધ્વનિ – અવાજ = સામો અવાજ.)

પ્ર૦ પડઘો ક્યાં ક્યાં સ્પષ્ટ સંભળાય છે ?

ઉ૦ ડુંગરની નજીકની તળેટીમાં, ગભારાવાળાં દેવળોમાં, ઉંચા કિનારાવાળી નદીઓ કે તળવો પાસે, ઊંડા કુવાને કાંઠે, ને ઉંચા કિલ્લાની દિવાલો પાસે.

પ્ર૦ આપણી કઇ ઇંદ્રિયથી પડઘો સંભળાય છે ? ઉ૦ કાનથી.

પ્ર૦ કાનથી પડઘા સિવાય બીજું શું સંભળાય છે ? ઉ૦ અવાજ.

પ્ર૦ અવાજનાં બીજાં નામ બોલો. ઉ૦ ધ્વનિ કે નાદ.

પ્ર૦ નાદમાં ને સૂરમાં શો ફેર છે ?

ઉ૦ મધુર રીતે ને નિયમિતપણે બોલાતો અવાજ સૂર કહેવાય છે પરંતુ સાધારણ અવાજ નાદ કહેવાય છે.

પ્ર૦ અવાજ એ વાસ્તવિક રીતે શું છે ?

ઉ૦ હવામાં ચાલતાં મોજાં.

પ્ર૦ અવાજ એ હવામાં ચાલતાં મોજાં છે તેની સમજ આપો.

ઉ૦ હવા વાયુરૂપી પદાર્થ છે તેને જરા પણ ધક્કો લાગે તો તેમાં પાણીની માફક મોજાં ઉત્પન્ન થાય છે. પરંતુ હવા અદશ્ય

છે એટલે તે મોજાં આપણે જોઇ શકતા નથી તો પણ થાય છે ખરાં. હવે આપણે બોલીએ છીએ ત્યારે જીભ, હોઠ, દાંત, કંઠ, વગેરેમાં હિલચાલ થાય છે, એ હિલચાલનો ધક્કો નજીકના હવાને લાગે છે; એટલે હવામાં મોજાં થાય છે. એ મોજાં ચોતરફ ચાલ્યાં જાય છે ને કાનમાં પ્રવેશ કરી કાનની અંદરના પડધા પર અથડાય છે. પહેલા પડદા પર અથડાએલાં મોજાંની અસર એક હાડકાદ્વારા બીજા પડદાપર થાય છે ને બીજા પડદા પર થએલી અસર પ્રવાહી પદાર્થદ્વારા ત્રીજા પડદા પર થાય છે. ત્રીજા પડદા પરની અસર જ્ઞાનતંતુદ્વારા મગજને પહોંચે છે ને મગજને અવાજનો બોધ થાય છે. આથી અવાજ એ વાસ્તવિક રીતે હવામાં ચાલતાં મોજાંજ છે.

પ્ર૦ હવામાં થએલાં મોજાં કાનમાં ન જાય તો અવાજ ન સંભળાય તે શી રીતે સિદ્ધ થાય?

ઉ૦ ૧. કાનનાં કાણાં બંધ કરીએ તો અવાજ સંભળાતો નથી, વળી ૨. કાચની બારીઓવાળા ઓરડાનાં બારીબારણાં બંધ કરી બહાર અવાજ કરાવીશું તો અવાજ સંભળાશે નહિ. આથી સિદ્ધ થાય છે, કે હવાનાં મોજાં કાનમાં પ્રવેશ ન કરે તો અવાજ સંભળાતો નથી.

પ્ર૦ પડઘો કે એનોએ અવાજ ફરીને કેવી રીતે સંભળાય છે?

ઉ૦ જેમ પાણીથી ભરેલી થાળી કે રકાબીની કોરે ટકોરો મારતાં પાણીમાં મોજાં ઉત્પન્ન થાય છે ને તે ઉત્પન્ન થએલાં મોજાં સામી કોરે અથડાઇને પાછાં ફરે છે, એ પાછાં ફરેલાં મોજાં જે કોરે ટકોરો માર્યો હતો ત્યાં પાછાં આવે છે તેમ આપણા

બોલવાથી હવામાં ઉત્પન્ન થએલાં મોજાં પૈકીનાં કેટલાંક કોઇ દિવાલ કે એવી જગા સાથે અથડાતાં ત્યાંથી પાછાં ફરે છે. એ પાછાં ફરેલાં મોજાં પણ આપણા કાનમાં જાય છે ને એનોએ અવાજ ફરીને સંભળાય છે.

પ્ર૦ મૂળ અવાજ કરતાં પડઘો જરા ધીમો કેમ સંભળાય છે ?

ઉ૦ હવાનાં મોજાં જેમ જેમ દૂર જાય છે તેમ તેમ તેની શક્તિ કમી થતી જાય છે એટલે મૂળ અવાજ કરતાં પડઘો ધીમો સંભળાય છે.

પ્ર૦ ઘરમાં પડઘો કેમ સંભળાતો નથી ?

ઉ૦ ઘરની અંદર દિવાલ સાથે અથડાએલાં મોજાં પાછાં ફરીને કાનમાં આવે છે ખરાં પરંતુ તે એટલીબધી ઝડપથી આવે છે કે મૂળ મોજાં ને પાછાં ફરેલાં મોજાં વચ્ચે કંઈ છેટું રહેતું નથી એટલે ઘરમાં પડઘો સંભળાતો નથી. તોપણ અવાજમાં પૂર્ણી થાય છે ખરી.

પ્ર૦ દેવળમાં પડઘો કેમ સંભળાય છે ?

ઉ૦ દેવળનો ઉપલો ભાગ ગોળાકાર હોવાથી ઉપર ગએલાં સઘળાં મોજાં પાછાં ફરે છે ત્યારે એકઠાં થઇ જાય છે એટલે પાછો ફરેલો અવાજ ઘણો મોટો દેખાય છે આથી મૂળ અવાજ કરતાં જુદો પડે છે ને પડઘાનો બોધ કરે છે. ઉંડા કુવામાં સંભળાતા પડઘાનું પણ તેજ કારણ છે.

પ્ર૦ હવાનાં મોઝાં બહુ ઝડપથી ચાલે છે તો પછી તેનો વેગ કેટલો છે?

ઉ૦ સાધારણ હવામાં તે મોજાં દર સેંકડે ૧૧૪૦ ફૂટ ચાલે છે.

પ્ર૦ પડઘો બહુ સ્પષ્ટ ક્યારે સંભળાય ?

ઉ૦ અવાજનાં પ્રથમનાં મોજાં કાનમાં દાખલ થાય તેની ને પાછાં ફરેલાં મોજાં દાખલ થાય તેની વચ્ચે જેમ વધારે વખત જાય તેમ પડઘો વધારે સ્પષ્ટ સંભળાય. સામાન્ય નિયમ એવો બંધાય કે લગભગ ૨૦૦–૨૫૦ ફૂટ દૂરથી મોજાં પાછાં ફરે તો પડઘો બહુ સ્પષ્ટ સંભળાય.

પ્ર૦ પડઘાની વાત પરથી શો બોધ લેવાનો છે ?

ઉ૦ જેવું બોલીએ તેવું સાંભળવું પડે છે માટે હંમેશાં સારા શબ્દો બોલવા, એથી સારા શબ્દો સંભળાશે.

પાઠ ૩ જો.

કોલસો અને ગ્યાસ.

પ્ર૦ કોલસો એ શું છે ?

ઉ૦ બળી શકે તેવો લાકડામાંથી બનેલો પદાર્થ.

પ્ર૦ કોલસાના મુખ્ય કેટલા પ્રકાર છે ને કયા કયા ?

ઉ૦ બે. ખનીજ કોલસો ને સાધારણ કોલસો.

પ્ર૦ ખનીજ કોલસાનો ને સાધારણ કોલસાનો મુકાબલો કરો.

ઉ૦ ૧. બંને રંગે કાળા હોય છે. ૨. બંને લાકડાંમાંથી બનેલા છે. ૩. બંને બળે છે. પરંતુ ખનીજ કોલસો વધારે ગરમી આપે છે. ૪. બંને બરડ છે. ૫. ખનીજ કોલસો વજનમાં ભારે ને કઠણ હોય છે. ૬. ખનીજ કોલસો કુદરતી રીતે બને છે પરંતુ સાધારણ કોલસાને માણસો બનાવે છે.

પ્ર૦ ખનીજ કોલસો એટલે શું અને તે શી રીતે બને છે ?

ઉ૦ જે કોલસો જમીનમાંથી નીકળે છે તે ખનીજ કોલસો. જુના સમયમાં પૃથ્વીપર જંગલો ઘણાં ને મોટાં હતાં એટલુંજ નહિ પણ તેમાંનાં ઝાડો પણ ઘણાં જબરાં હતાં. તે પૈકીનાં ઘણાં તાડ ને ફર્નને મળતાં હતાં. કાળાન્તરે મહાસાગરની રેલથી કે બીજા સબબથી આ ઝાડો પડી ગયાં ને તેનાપર માટી, કાદવ, વગેરેના થર ચઢી ગયા. દિવસે દિવસે વધારે ને વધારે થર ચડતાં લાકડાં ઉંડાં ને ઉંડાં ઉતરતાં ગયાં. આ સ્થિતિમાં તેને હવા, પાણી, પ્રકાશ, વગેરે ન મળતાં તે કાળાં પડી ગયાં. વળી ઉપરના ભારથી વધારે કઠણ ગઠ્ઠારૂપે બનતાં ગયાં એ ગઠ્ઠા તેજ ખનીજ કોલસો.

પ્ર૦ ખનીજ કોલસો કઠણ તથા ભારે કેમ હોય છે ?

ઉ૦ તેના પરના દબાણને લીધે તે કઠણ બની ગયો હોય છે વળી જમીનમાં તેની સાથે માટી, પત્થર, વગેરે ભળતાં તે ભારે બનેલ છે.

પ્ર૦ ખનીજ કોલસો જમીનમાં કેટલોક ઉંડો હોય છે ?

ઉ૦ તેની ઉંડાઇ જુદે જુદે સ્થળે જુદી જુદી હોય છે તોપણ સાધારણ રીતે તે જમીનની અંદર ૨૦૦-૩૦૦ ફૂટ ઉંડો હોય છે.

પ્ર૦ ખનીજ કોલસો કાઢવાનું માણસોને શાથી સુઝયું ?

ઉ૦ અર્વાચીન સમયમાં બળતણનાં લાકડાંની ખૂટ પડતાં તપાસને અંતે ખનીજ કોલસાની શોધ થઇ ને બળતણ તરીકે તેનો ઉપયોગ કર્યો.

પ્ર૦ ખનીજ કોલસો માણસો શી રીતે ખોદી કાઢે છે ?

ઉ૦ અમુક જગાએ જમીનમાં કોલસાની ખાણ છે એવું માલમ

પડતાં જમીન ખોદે છે ને તેની અંદરથી કોલસો ખોદીને બહાર કાઢે છે.

પ્ર૦ હિંદુસ્તાનમાં કોલસો ક્યાંથી નીકળે છે ?

ઉ૦ બંગાળામાં દામોદરા નદીના કાંઠા પરથી, આસામના ડુંગરામાંથી, વરાડમાં વર્ધા નદીના પ્રદેશમાંથી, ને બ્રહ્મદેશમાં ઇરાવતી નદીના પ્રદેશમાંથી.

પ્ર૦ સાધારણ કોલસો શી રીતે બને છે ?

ઉ૦ બાવળ વગેરેનાં લાકડાં એક ખાડામાં નાખી સળગાવે છે, પછી સળગે છે ત્યારે ઉપરથી માટી વગેરે નાખી ઢાંકી દે છે એટલે હવા ન મળતાં મુંઝાઇને ઠરી જતાં કોલસો બની જાય છે.

પ્ર૦ કોલસો શા શા કામમાં આવે છે ?

ઉ૦ ૧. આગગાડી, આગબોટ, મિલ વગેરેનાં વરાળયંત્રો ચલાવવામાં બળતણ તરીકે તેનો પુષ્કળ ઉપયોગ થાય છે.

૨. તેમાથી કોલગ્યાસ નામનો વાયુ નીકળે છે તે બળે છે તેથી તેના દીવા થાય છે.

૩. તેના ટારમાંથી એક જાતની ખાંડ નીકળે છે તે સાધારણ ખાંડ કરતાં સો ગણી ગળી હોય છે.

૪. તેના ટારમાંથી તરેહવાર રંગો નીકળે છે.

૫. તેમાંથી ડામર નીકળે છે તે જંતુનાશક હોવાથી જંતુનો નાશ કરવામાં વપરાય છે. ઉપરાંત લોઢા વગેરેનાં પતરાંને કાટ ન ચડે માટે તેનાપર ચોપડાય છે.

પ્ર૦ કોલસામાંથી કોલગ્યાસ શી રીતે કઢાય ?

ઉ૦ તમાકુ પીવાની ચુંગીમાં કોલસાનો ભુકો કરી તેનું મથાળું

મટોડીથી બંધ કરી ચુંગીને તપાવતાં નાળચામાંથી સહેજ પિળાશપડતો ધોળો વાયુ નીકળશે તે કોલગ્યાસ. નાળચા પર દીવો ધરતાં તે વાયુ તરત બળવા માંડશે.

પ્ર૦ કોલગ્યાસનો દીવા કરવામાં શી રીતે ઉપયોગ થાય છે ?

ઉ૦ મોટી બંધ કરેલી ટાંકીઓમાં કોલસાનો ભુકો ભરી તપાવે છે એટલે તેમાંથી વાયુ નીકળવા માંડે છે. એ વાયુ અશુદ્ધ હોવાથી ને તેમાં બાજો કેટલોક ભેગ હોવાથી તેને પાણીમાંથી પસાર કરે છે. પાણીમાં કેટલાક પદાર્થો ઠરી જઇને પડ્યા રહે છે ને ચોકખો વાયુ એક ટાંકીમાં એકઠો થાય છે. તેમાંથી મોટા નળ કાઢી તેની શાખાઓ દીવા કરવા હોય ત્યાં સુધી લઇ જાય છે. નળીને છેડે દીવાસળી ધરતાં નીકળતો વાયુ તેજસ્વી રીતે બળે છે.

પ્ર૦ કોલટાર શું છે ને શી રીતે નીકળે છે ?

ઉ૦ કોલગ્યાસને પાણીમાંથી પસાર કરતાં જે પદાર્થો ઠરીને પાણીમાં જામે છે તે કોલટાર. તેનો જમાવ થતાં કાઢી લે છે.

પ્ર૦ ડામર એ શું છે ?

ઉ૦ કોલગ્યાસ કાઢતાં જે અર્ધ પ્રવાહી કાળો ભાગ છુટો પડે છે તે ડામર છે.

પ્ર૦ સાધારણ કોલસા કરતાં ખનીજ કોલસો બળવામાં વધારે સારો કેમ ગણાય છે ?

ઉ૦ ૧. ખનીજ કોલસો કઠણ હોવાથી વધારે તાપ આપે છે ને ઝટ બળી જતો નથી.

૨. પુષ્કળ જત્થામાં મળે છે.

૩. તેમાં રાખનો ભાગ થોડો હોય છે.

પ્ર૦ ખર્નીજ કોલસાનાં બીજાં સ્વરૂપો કયાં કયાં છે ?

ઉ૦ ગ્રેફાઇટ ને હીરો.

પ્ર૦ ગ્રેફાઇટ તે કેવો હોય ને શું કામમાં આવે છે ?

ઉ૦ તે સહેજ ભુરા રંગનો પદાર્થ છે. તે પેન્સીલો બનાવવામાં તથા ધાતુ ગાળવાની કુલડીઓ બનાવવામાં વપરાય છે.

પ્ર૦ હીરો કોલસો છે એવું કેમ મનાય ?

ઉ૦ તે કોલસાની પેઠે ભારે ગરમી આપતાં બળી શકે છે.

પાઠ ૪ થો.

ફુવારો.

પ્ર૦ ફુવારો કોને કહે છે ?

ઉ૦ પાણીની સેરો ઉંચે ઉડે એવી જે યુક્તિ કરી હોય તેને ફુવારો કહે છે.

પ્ર૦ ફુવારામાં પાણીની સેરો ઉંચે ઉડે છે તેનું શું કારણ ?

ઉ૦ પાણીનો એવો નિયમ છે કે "જેટલે ઉંચેથી આવે છે એટલે ઉંચે ચઢવાને મથે છે." હવે ફુવારામાં આવતા પાણીનું મૂળ સ્થાન ફુવારાના મોઢાથી ઉંચે હોય છે એટલે પાણી ઉંચું ઉડે છે. નળમાં પાણી આવે છે તેનું કારણ પણ તેજ છે.

પ્ર૦ ફુવારાની રચના સમજાવો.

ઉ૦ ઉંચી જગાએ પાણીની ટાંકી રાખવી, તે ટાંકીના નીચેના ભાગમાંથી નળ કાઢી જ્યાં ફુવારો કરવો હોય ત્યાં લઇ જવો પછી તે નળનું મોઢું નીચું નહિ રાખતાં ઉંચું ને સાંકડું રા-

ખવું એટલે તેમાંથી પાણીની સેરો ઉંચે ઉડશે. નળને વચ્ચે રાખી આસપાસનો ભાગ પત્થરના ચણતરથી કારીગરીવાળો બનાવતાં સુંદરતામાં વૃદ્ધિ થશે.

પ્ર૦ ફુવારાની સેર પાણીના મૂળસ્થાન જેટલી ઉંચે ઉડે કે ઓછી?

ઉ૦ નિયમ પ્રમાણે તો પાણીના મૂળસ્થાન જેટલી ઉંચે ઉડવી જોઇએ પરંતુ બીજી નડતરોને લીધે ઓછી ઉડે છે.

પ્ર૦ કઇ નડતરો છે ?

ઉ૦ ૧. પૃથ્વીનું વાતાવરણ. ૨. પૃથ્વીનું ખેંચાણ.

પ્ર૦ ફુવારાનું પાણી વધારે ઉંચું ઉડે તેમ કરવું હોય તો શું શું કરવું ?

ઉ૦ ૧ ફુવારાનું મોં તેમાં આવતા પાણીના મૂળસ્થાન કરતાં બને તેટલું નીચું રાખવું. ૨. ફુવારાનું મોં બને તેટલું ઝીણું રાખવું.

પ્ર૦ નળમાં આવતું પાણી ઉંચે ઉડવાને બદલે નીચે કેમ પડે છે?

ઉ૦ નળનું મોં જમીન તરફ છે એટલે પાણી નીચું પડે છે.

પાઠ ૫ મો.

પારો ને ગરમી માપક યંત્ર.

પ્ર૦ પારો એ શું છે? ઉ૦ તે ધાતુ છે.

પ્ર૦ ધાતુ કોને કહે છે?

ઉ૦ જેને ટીપી શકાય છે ને જેનાં પતરાં તથા તાર બને છે તે ધાતુ કહેવાય.

પ્ર૦ પારાનાં પતરાં ક્યાં થાય છે? તો પણ તેને ધાતુ કેમ કહે છે?

ઉ૦ પારો પ્રવાહી છે પરંતુ ઘણી ઠંડી લાગતાં તે ઘનરૂપ પકડે છે ત્યારે તેને ટીપી શકાય છે ને તેનાં પતરાં તથા તાર બને છે માટે તેને ધાતુ કહે છે.

પ્ર૦ પારો જમીનમાંથી કેવા સ્વરૂપમાં મળી આવે છે ?

ઉ૦ તે શુદ્ધ રૂપમાં જડતો નથી પરંતુ માટી અથવા બીજી વસ્તુ સાથે મળેલો જડે છે પારાના એ સ્વરૂપને રક્તપાદ કહે છે.

પ્ર૦ રક્તપાદમાંથી પારો શી રીતે છુટો પાડે છે ?

ઉ૦ રક્તપાદને તપાવે છે એટલે પારાની વરાળ થઇને છુટી પડે છે એ વરાળને ઠારે છે એટલે પારો બને છે.

પ્ર૦ કયા કયા દેશો પારાની ઉત્પત્તિ માટે પ્રસિદ્ધ છે ?

ઉ૦ સ્પેન, હંગરી, મેક્સિકો, ઓસ્ટ્રેલિઆ, વગેરે.

પ્ર૦ પારાના ગુણ બોલો.

ઉ૦ પ્રવાહી, ધોળો, ચળકતો, સ્વાદ વગરનો, વાસ વગરનો, સોના કરતાં હલકો, પરંતુ બીજી બધી ધાતુ કરતાં ભારે, પાણી કરતાં ૧૩॥ ગણો ભારે, સાધારણ ઠંડીથી ઠરે નહિ તેવો ને સાધારણ ઉષ્ણતામાને વાયુરૂપ ન થાય તેવો, તોપણ ગરમી કે ઠંડીની થોડી અસરને પણ બતાવનારો, ચપળ, ને જંતુનાશક.

પ્ર૦ પારો શા શા ઉપયોગમાં આવે છે ?

ઉ૦ (૧) ગરમીમાપક યંત્રો, વાયુભારમાપક યંત્રો, ને દૂધ માપવાનાં યંત્રો બનાવવામાં ખપ લાગે છે.

(૨) સોનારૂપાને શુદ્ધ કરવામાં મદદ કરે છે.

(૩) કલાઈ સાથે તેનું મિશ્રણ કરી કાચ પછવાડે લગાડતાં આરસા બને છે.

(૪) વૈદ લોકો પારાને પકવીને તેની રાખ બનાવે છે તે કેટલાક રોગ મટાડે છે. (પણ ખાખમાં કચાશ રહે તો નુકસાન કરે છે)

(૫) અનાજ સડે નહિ માટે તેમાં છાણાંની રાખ સાથે પારો મેળવવામાં આવે છે.

(૬) પારા સાથે ઓક્સિજન વાયુ મળે છે ત્યારે હીંગળોક બને છે. તે દવામાં તથા ચાંલ્લા કરવામાં વપરાશ છે.

પ્ર૦ કઇ ધાતુઓ સાથે પારાને બહુ પ્રીતિ છે?

ઉ૦ સોના ને રૂપા સાથે.

પ્ર૦ ગરમીમાપક યંત્રનાં બીજાં નામ બોલો.

ઉ૦ ઉષ્ણતામાપક યંત્ર કે થર્મોમિટર.

પ્ર૦ ગરમીમાપક યંત્રનું વર્ણન કરો.

ઉ૦ આ યંત્ર તે બંને બાજુથી બંધ કરેલી કાચની નળી છે. તેને એક લાકડાની પટીમાં બેસાડેલી હોય છે. નળીનો એક છેડો વધારે ફુલવેલો હોઇ દડી જેવો હોય છે ને તેમાં પારો ભરેલો હોય છે, પટી પર યા નળી પર આંકા પાડી આંકડા માંડેલા હોય છે.

પ્ર૦ ઉષ્ણતામાપક યંત્ર શી રીતે બનાવે છે?

ઉ૦ એક છેડો દડી જેવો ફુલવેલો ને બીજો છેડો ખુલ્લો હોય તેની પાતળા વેહવાળી કાચની નળી લે છે. તેનો દડી તરફનો છેડો બંધ ને બીજો ખુલ્લો હોય છે. તે નળીમાં પારો ભરે છે પણ વેહ સાંકડો હોવાથી પારો ઝટ ઉતરી શકતો નથી માટે નળીને ગરમ કરે છે એટલે માંહેની હવા ગરમ થવાથી

પાતળી થઇ લગભગ નીકળી જાય છે પછી તેમાં જગા થતાં પારો અંદર ઉતરે છે. એ પ્રમાણે નળીમાં જોઇતો પારો ભરે છે. પૂરતો પારો ભર્યા પછી નળીને ફરીવાર ગરમ કરે છે એ-ટલે પારો ફુલે છે ને ઠેઠ મથાળા સુધી ચડે છે ને બધી હવાને બહાર કાઢી નાખે છે. આ વખતે નળીનો ખુલ્લો છેડો કાચના રસવડે બંધ કરી લે છે. પારો ભરેલી નળીને બરફના વાસણમાં મૂકતાં પારો ઠંડીથી સંકોચાઇ નળીમાં હેઠો ઉતરી એક સ્થળે સ્થિર રહે છે ત્યાં નિશાની કરે છે. તે નિશાની પાણીનું હિમબિંદુ કે ઠારબિન્દુ કહેવાય છે. પછી નળીને બર-ફમાંથી કાઢી ઉકળતા પાણીમાં કે પાણીની વરાળમાં રાખે છે એટલે ગરમી લાગતાં પારો ફુલીને ઉંચો ચડે છે ને અમુક બિન્દુએ સ્થિર રહે છે. જે બિન્દુએ સ્થિર રહે છે ત્યાં કાપો કે નિશાની કરે છે તે પાણીનું ઉકાળ બિન્દુ કહેવાય છે. પછી ઠાર બિન્દુ ને ઉકાળ બિન્દુ વચ્ચે અમુક સરખા ભાગ કરે છે આ પ્રમાણે ગરમીમાપક યંત્ર બને છે.

પ્ર૦ ગરમીમાપક યંત્રો કેટલી જાતનાં આવે છે ?

ઉ૦ ત્રણ જાતનાં. ૧ સેન્ટિગ્રેડ, ૨, ફેરેન્હેટ, ૩ રોમર.

પ્ર૦ એ ત્રણે પ્રકારનાં યંત્રોમાં શો ફેર છે ?

ઉ૦ એ ત્રણેની રચના સરખીજ છે પરંતુ તેના પર પડેલા કાપામાં ને તેના પર માંડેલા આંકડામાં ફેર હોય છે.

૧. સેન્ટિગ્રેડમાં ઠારબિન્દુએ ૦ ને ઉકાળબિન્દુએ ૧૦૦ માંડી વચ્ચેના ભાગના ૧૦૦ સરખા ભાગ કરેલા હોય છે.

૨. ફેરેન્હેટમાં ઠાર બિન્દુએ ૩૨ ને ઉકાળ બિન્દુએ ૨૧૨

માંડી વચ્ચેના ભાગના ૧૮૦ સરખા ભાગ કરેલા હોયછે.

૩. રેામરમાં ઠાર બિન્દુએ ૦ ને ઉકાળ બિન્દુએ ૮૦ માંડી વચ્ચેના ભાગના ૮૦ સરખા ભાગ કરેલા હોય છે.

પ્ર૦ જુદી જુદી રીતે આંકડા માંડવાનું શું કારણ છે ?

ઉ૦ તે જુદા જુદા દેશમાં બનાવેલાં હોવાથી તે તે દેશની સવડ પ્રમાણે ભાગ પડી આંકડા માંડેલા છે.

પ્ર૦ એ ત્રણે પ્રકારનાં યંત્રેા ક્યાં ક્યાં ચાલે છે ?

ઉ૦ સેન્ટિગ્રેડ ફ્રાન્સમાં, ફેરેન્હેટ બ્રિટિશ મુલકોમાં ને રેામર જર્મનીમાં વપરાય છે.

પ્ર૦ ફેરેન્હેટમાં ઠાર બિન્દુએ ૩૨ મૂકીને નીચે આંકડા શા માટે લખ્યા છે ?

ઉ૦ કેટલીકવાર બરફ કરતાં પણ વધારે ઠંડી હોય છે એવી ઠંડીનું માપ એ યંત્રથી લઇ શકાય છે. બરફની સાથે મીઠું ને નવસાર મેળવતાં જે મિશ્રણ થાય છે તે બરફ કરતાં પણ ઠંડું થાય છે. એમાં ફેરેન્હેટ મૂકતાં પારેા ૩૨ કરતાં પણ નીચે ઉતરી લગભગ ૦ સુધી પહોંચે છે. એવાં મિશ્રણેાની ગરમી માપવી હોય તેા ફેરેન્હેટજ ઉપયેાગી થાય.

પ્ર૦ ઉષ્ણમાપક યંત્રમાં જે ભાગ કરેલા છે તે શું કહેવાય છે ?

ઉ૦ અંશ.

પ્ર૦ અંશ શબ્દ લખવાને બદલે ટૂંકામાં શું લખાય છે ?

ઉ૦ આંકડાની જમણી તરફ જરા ઉપર મીંડું જેમકે, ૮૦ °.

પ્ર૦ કોઇપણ પદાર્થની ગરમી કેટલી છે તે શી રીતે મપાય ?

ઉ૦ ઉષ્ણતામાપક યંત્રને તે પદાર્થમાં રાખવું એટલે યંત્રમાંનેા પારેા

ઉંચો ચડીને કે નીચો ઉતરીને સ્થિર રહેશે જે બિન્દુએ સ્થિર રહે તેટલા અંશ તે પદાર્થની ગરમી સમજવી.

પ્ર૦ તાવ માપવાનાં યંત્રો આવે છે તેમાં કેટલા આંકડા માંડેલા હોય છે ને શા માટે ?

ઉ૦ તે યંત્રો શરીરની ગરમી માપવા માટેનાં હોય છે હવે શરીરની ગરમી તંદુરસ્ત સ્થિતિમાં ૯૮·૪ અંશ હોય છે પણ અસ્વસ્થ હાલતમાં વધારે ઘટાડો હોય છે. સખત તાવમાં તે ૧૧૦ કરતાં વધતી નથી ને સખત શરદીમાં તે ૯૫ કરતાં ઓછી થતી નથી માટે તેમાં ૯૫ થી ૧૧૦ સુધી જ આંકડા હોય છે. તે યંત્રના અંકો ફેરેન્હેટના સમજવાના છે.

પ્ર૦ હવાની ગરમી માપવાના યંત્રમાં ૧૨૦ સુધીના અંક કેમ હોય છે ?

ઉ૦ સખત ગરમીમાં ૧૨૦° કરતાં વધારે અંશ હવાની ગરમી આપણા દેશમાં હોતી નથી તેથી તેમાં ૧૨૦° સુધી જ આંકડા પાડેલા હોય છે તે યંત્રના અંકો પણ ફેરેન્હેટનાજ સમજવાના છે.

પ્ર૦ કાચ પર આંકા શી રીતે પાડે છે ?

ઉ૦ કાચની નળી પર મીણ ચોપડી પાતળા હથિઆરવડે તેના પર કાચના પૃષ્ટ સુધી કાપા કરી અંક માંડે છે પછી તેને મીઠાના તેજાબમાં બોળે છે. મીઠાના તેજાબની અસરથી મીણપર કાપા કરેલા ભાગનો કાચ ખવાઇ જતાં નળીપર કાપા ને આંકડા પડી રહે છે.

પ્ર૦ ત્રણે પ્રકારનાં યંત્રોના કેટલા અંશ કેટલા અંશની બરાબર છે ?

ઉ૦ સેન્ટિગ્રેડના ૧૦૦° = ફેરેન્હેટના ૧૮૦° = રેામરના ૮૦°.

પ્ર૦ દા. ૧. જે વસ્તુની ગરમી સેન્ટિગ્રેડથી ૪૦° થાય તેની ફેરેન્હે-ટથી ને રેામરથી કેટલી થાય ?

ઉ૦ સે. સે. ફે.

૧૦૦ = ૪૦ = = ૧૮૦ = $\frac{૧૮૦ \times ૪૦}{૧૦૦}$ = ૭૨

\+ ૩૨ ઠાર બિન્દુથી નીચેના.

૧૦૪° ફેરેન્હેટથી

સે. સે. રે.

૧૦૦ = ૪૦ = = ૮૦ = $\frac{૮૦ \times ૪૦}{૧૦૦}$ = ૩૨° રેામરથી.

પ્ર૦ દા. ૨. જે વસ્તુની ગરમી ફેરેન્હેટથી ૧૨૨° થાય તેની સે-ન્ટિગ્રેડ ને રેામરથી કેટલી થાય ?

ઉ૦ ૧૨૨—૩૨ નીચેના = ૯૦° ઠાર બિન્દુ ઉપરના.

ફે. ફે. સે.

૧૮૦ = ૯૦ = = ૧૦૦ = $\frac{૧૦૦ \times ૯૦}{૧૮૦}$ = ૫૦° સેન્ટિગ્રેડથી.

ફે. ફે. રે.

૧૮૦ = ૯૦ = = ૮૦ = $\frac{૮૦ \times ૯૦}{૧૮૦}$ = ૪૦° રેામરથી.

પાઠ ૬ ઠો.

હવાનું દબાણ અને બંબો.

પ્ર૦ હવા વિષે તમે શું શું જાણો છો ?

ઉ૦ તે અદૃશ્ય વાયુરૂપી પદાર્થ છે, તેમાં ભાર છે, તે જગા રોકે છે અને ચારે તરફથી દબાણ કરે છે.

પ્ર૦ હવા ચારે તરફથી દબાણ કરે છે એ શી રીતે સિદ્ધ થાય છે?

ઉ૦ ૧. એક કાચનો પ્યાલો લઇ તેને છલાછલ પાણીથી ભરી ઉપર કાગળ ઢાંકી તેના પર હાથ રાખી ધીમેથી પ્યાલાને તેના પરના કાગળ સહિત ઉંધો વાળી નીચેનો હાથ ખસેડી લેતાં કાગળ કે પાણી કશું પડતું નથી. કાગળમાં પાણીનો ભાર ઝીલવાની શક્તિ નથી છતાં કાગળ પડતો નથી તેનું કારણ કાગળ પર કાગળ નીચેની હવાનું ઉપલી મેર દબાણ થાય છે તે છે.

૨. કાચની શીશીમાં પાણી ભરી તેના મોં પર વેહવાળી ચાળણી રાખી શીશીને ઉંધી વાળીએ તો પણ વેહમાંથી પાણી પડતું નથી તેનું કારણ પણ વેહ નીચેની હવાનું ઉપલી મેર દબાણ થાય છે તે જ છે.

૩. એક કાંસાના વાડકામાં ધગધગતા અંગારા ભરી તેમાં રાઇ મીઠું નાખી ધુમાડો થાય ત્યારે વાડકાને કાંસાની થાળીમાં ઉંધો પાડતાં ને ઉપર છાણુ પાણી રેડતાં વાડકો થાળી સાથે ચોંટી જાય છે તે પણ વાડકા ઉપરની હવાનું વાડકા પર નીચલી મેર દબાણ થાય છે તે છે.

૪. રબરની એક છેડેથી બંધ નળી લઇ તેમાંની હવા મોં વડે ચૂસી લેતાં નળી ચારે તરફથી દબાતી લાગે છે તે તેના પરની હવાના ચારે તરફના દબાણને લીધે છે.

૫. પોલી કુંચીમાંની હવા મોં વડે ચૂસી લેતાં કુંચી જીભને ચોંટી જાય છે તે પણ તેના પર થતા હવાના દબાણનું જ પરિણામ છે.

૬. પીચકારીનો છેડો પાણીમાં રાખી તેનો દાટો ખેંચતાં જ તેમાં પાણી ચડી આવે છે તેનું કારણ પીચકારીના ખાલી ભાગમાં પેસવા પાણી પરની હવા પાણીને દબાણ કરે છે તેજ છે.

૭. કુવામાંનું પાણી બંબા વડે ઉંચું ચડે છે તે પણ હવાના દબાણનું જ કારણ છે.

૮. બંને છેડે ખુલ્લી કાચની પોલી નળીનો એક છેડો પાણીમાં રાખી બીજે છેડેથી તેમાંની હવા ચૂસી લેતાં પાણી નળીમાં ઉંચું ચડી મોંમાં આવે છે તે પણ હવાના દબાણનું જ કારણ છે.

પ્ર૦ પીચકારીમાં પાણી ચડે છે તેનું કારણ વિસ્તારથી સમજાવો.

ઉ૦ પીચકારીનો દાટો ઉંચો ખેંચતાં પીચકારીની અંદર ખાલી જગા પડે છે. હવાનો એવો સ્વભાવ છે કે "જ્યાં ખાલી જગા થાય ત્યાં પેસી જવા પ્રયત્ન કરવો." તેના એ સ્વભાવ પ્રમાણે પીચકારીની ખાલી જગામાં જવા બધી તરફની હવા પ્રયત્ન કરે છે. પરંતુ ઉપલી મેર દાટો હોવાથી ત્યાંથી પેસાય તેમ નથી. નીચલા મેર પાણી હોવાથી ત્યાંથી પણ પેસાય તેમ

નથી. આથી નળીમાં પેસવા માટે તે પાણીપર દબાણ કરે છે ને પાણી પ્રવાહી હોવાથી ખાલી પડેલી જગામાં હવાને બદલે પોતે પેસે છે. આથી પીચકારીમાં પાણી પ્રવેશ કરે છે.

પ્ર૦ બંબો એ શું છે?

ઉ૦ નીચેની જગાના પાણીને ઉંચે ચડાવવાનું એક યંત્ર કે યુક્તિ.

પ્ર૦ બંબાની રચના કોને મળતી છે?

ઉ૦ પીચ્કારીને મળતી છે.

પ્ર૦ બંબામાં ને પીચકારીમાં શો ફેર છે?

ઉ૦ બંબો ને પીચકારી રચનામાં લગભગ મળતાં જ છે ફેર માત્ર એટલો જ છે કે પીચકારી નાની હોય છે ને બંબો મોટો હોય છે; વળી પીચકારીમાં ચડેલું પાણી દાટાને દાબતાં પાછું ચાલ્યું જાય છે, પરંતુ બંબામાં ચડેલું પાણી દાટાને દાબતાં પાછું ચાલ્યું ન જતાં ઉપલી મેર ચડી આવે છે.

પ્ર૦ બંબામાં ચડેલું પાણી પાછું ન જતાં ઉપલી મેર આવે છે એનું કારણ શું છે?

ઉ૦ બંબાની રચના એવી છે કે તેના નળમાં એક ને તેના દાટામાં એક એવાં બે ઢાંકણાં (પડદા) છે. તે પડદા ઉપલી મેરજ ઉઘડતા હોવાથી બંબામાં આવેલું પાણી પાછું જઇ શકતું નથી ને ઉપર ને ઉપર ગયા કરે છે.

પ્ર૦ બંબામાં પાણી ચડે છે તે હકીકત સ્પષ્ટ રીતે વર્ણવો.

ઉ૦ બંબાના હેઠલા ભાગમાં પાણીમાં પહોંચે તેવડો નળ હોય છે. તે નળનો ઉપલો છેડો બંબા સાથે જોડાએલ હોય છે તે છેડે એક પડદો હોય છે. અને બંબાના ડાટામાં પણ એક પડદો

હોય છે. આ પડદા હંમેશાં ઉપલી મેરજ ઉઘડે છે. હવે નળનો બીજો છેડો પાણીમાં રાખી દાટાને ખેંચતાં બંબામાં ખાલી જગા થાય છે તે જગા પૂરવા નળમાંની હવા નળના દાટાને ઉપલી મેર ઉઘાડીને જાય છે એટલે નળમાં ખાલી જગા થાય છે તે જગા પૂરવા બહારની હવા કુવાના પાણીને ધક્કો મારે છે એટલે નળમાં પાણી ચડે છે. હવે દાટાને દાબતાં જ દાટાનું દબાણ બંબાની હવા પર થાય છે એટલે હવા નીચે જવા પ્રયત્ન કરે છે પણ નળનું ઢાંકણું માત્ર ઉપલી મેરજ ઉઘડતું હોવાથી તે બંધ થઇ જાય છે એટલે બંબાની હવા નીચે જઈ શકતી નથી. આ વખતે હવા દાટાના પડદાને ઉઘાડી ઉપલી મેર ધસે છે. ને બંબાની ઉપરની ચકલીવાટે બહાર નીકળી જાય છે. આમ વારંવાર દાટાને દાબતાં ને ખેંચતાં કુવાનું પાણી નળમાં થઇને ઉપર ને ઉપર આવતું જાય છે. બંબામાંની હવા પૂરી થઇ રહેતાં પાણી આવવા માંડે છે ને ચકલીમાં થઇને પાણી બહાર પડવા માંડે છે. આ ગોઠવણથી કુવાના પાણીને મથાળે લાવી શકાય છે.

પ્ર૦ બંબાનાં બીજાં નામ બોલો.

ઉ૦ વોટર પંપ, પાણીનો પંપ.

પાઠ ૭ મો.

હવાનું દબાણ ને વાયુભારમાપક યંત્ર.

પ્ર૦ બંબામાં પાણી શાથી ચડે છે?

ઉ૦ હવાના દબાણથી.

પ્ર૦ હવાના દબાણથી બંબામાં પાણી કેટલું ઉંચું ચડે છે ?

ઉ૦ લગભગ ૩૦–૩૨ ફૂટ.

પ્ર૦ બંબામાં પાણી ૩૦–૩૨ ફૂટ કેમ ચડે છે ?

ઉ૦ પાણી હવાના દબાણથી ચડે છે ને હવાનું દબાણ એટલું છે માટે તેટલુંજ પાણી ચડે છે.

પ્ર૦ હવાનું દબાણ બધે સ્થળે ને બધે વખતે સરખું હોય છે કે ઓછુંવધારે ?

ઉ૦ ઓછુંવધારે.

પ્ર૦ હવાના ઓછાવત્તા દબાણનું શું કારણ છે ?

ઉ૦ જેમ હવા ધાડી તેમ દબાણ વધારે ને જેમ હવા પાતળી તેમ દબાણ ઓછું. હવે કોઇ સ્થળે હવા ધાડી ને કોઇ સ્થળે પાતળી હોય છે તેથી ધાડી હવા હોય ત્યારે દબાણ વધારે ને પાતળી હોય ત્યારે ઓછું થાય છે.

પ્ર૦ હવાનું વધારે દબાણ કયાં હોય છે ?

ઉ૦ દરીઆની સપાટી પર. તેમ છતાં દરીઆની સપાટી કરતાં પણ નીચી જગાઓ હોય ત્યાં તેના કરતાં વધારે દબાણ હોય છે.

પ્ર૦ હવાનું દબાણ કેટલું છે તે જાણવાનું જે યંત્ર હોય છે તેનું નામ શું ?

ઉ૦ વાયુભારમાપક યંત્ર કે બેરોમેટર.

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યંત્રની રચના કહો.

ઉ૦ એક કાચના કે માટીના પ્યાલામાં પારો ભરેલો હોય છે. તે પારામાં એક છેડે બંધ એવી ૪૦ ઈંચ લાંબી કાચની નળી ઉભી રાખેલી હોય છે. નળીનો ખુલ્લો છેડો પારામાં ડુબેલો

પરંતુ નળીએ ન અડે તેમ રાખેલો હોય છે. નળી ને પટી પર જડી પટી પર ઇંચના આંકડા માંડેલા હોય છે. પ્યાલાના પારા પર હવાનું દબાણ થતાં નળીમાં પારાનો થંભ દેખાય છે. એ થંભ દબાણના પ્રમાણમાં ઉંચો નીચો રહે છે.

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યંત્ર બનાવવું હોય તો શી રીતે બને ?

ઉ૦ એક લગભગ ૪૦ ઇંચ લંબાઇની એક છેડેથી બંધ હોય તેવી કાચની નળી લેવી. તેમાં મથાળા સુધી પારો ભરવો. પછી તેના પર આંગળી રાખી તેને પારો ભરેલા પ્યાલામાં ઉંધી વાળવી એવી રીતે કે તેનો ખુલ્લો છેડો પ્યાલાના પારામાં ડુબેલો રહે. છેડો પારામાં રાખી અંગુઠો લઇ લેતાં જ નળીમાંનો કેટલોક પારો નીચે પડવા માંડશે, પરંતુ બધો નહિ પડી જતાં લગભગ ૨૯–૩૦ ઇંચ જેટલી ઉંચાઇએ સ્થિર રહેશે. પછી પ્યાલા તથા નળીને કાયમ રહે તેમ ગોઠવતાં વાયુભારમાપક યંત્ર બન્યું ગણાશે.

પ્ર૦ નળીના જેટલા ભાગમાંથી પારો પડી ગયો છે તે કેવો ભાગછે?

ઉ૦ હવા વગરનો તદ્દન ખાલી.

પ્ર૦ એ ખાલી છે છતાં હવા તેમાં કેમ પેસતી નથી ?

ઉ૦ હવા તેમાં દાખલ થઇ શકે તેવો રસ્તો નથી. ઉપલો છેડો બંધ છે ને નીચલે છેડે પારો આડો છે. હવા પારાને ધક્કો મારે છે પણ ઉપલે છેડે પહોચે તેટલો ધક્કો મારી શકતી નથી.

પ્ર૦ દરીઆની સપાટીએ પારા પર હવાનું દબાણ કેટલું છે ?

ઉ૦ લગભગ ૩૦ ઇંચ.

પ્ર૦ જેમ જેમ ઉંચે ચડીએ તેમ તેમ દબાણ કેવું થતું જાય છે ?

ઉ૦ ઓછું ને ઓછું.

પ્ર૦ કેટલું ઓછું થાય તે સંબંધી સામાન્ય નિયમ શો છે ?

ઉ૦ દરીઆની સપાટીથી ૯૦૦ ફૂટ ઉંચે ચડતાં દબાણ ૧ ઇંચ ઓછું થાય છે.

પ્ર૦ ગિરનાર પર્વત દરીઆની સપાટીથી ૩૬૦૦ ફૂટ ઉંચો છે તો ત્યાં હવાનો ભાર કેટલો થાય ?

ઉ૦ ૪ ઇંચ ઓછો એટલે ૨૬ ઇંચ.

પ્ર૦ એક પર્વત ૫૪૦૦ ફૂટ ઉંચો છે તેના પર હવાનું દબાણ કેટલું હશે ?

ઉ૦ ૬ ઇંચ ઓછું એટલે ૨૪ ઇંચ.

પ્ર૦ એક પર્વત પર વાયુ ભારમાપક યંત્રમાં પારો ૨૫ ઇંચ રહે છે તો તે કેટલો ઉંચો હોવો જોઇએ ?

ઉ૦ ૩૦–૨૫=૫ ઇંચ પારો ઉતર્યો તેથી ૫×૯૦૦=૪૫૦૦ ફૂટ ઉંચો હોવો જોઇએ.

પ્ર૦ ૯૦૦ ફૂટ ઉંચે ચડતાં પારો ૧ ઇંચ ઉતરે એ હિસાબે તો ૯૦૦×૩૦=૨૭૦૦૦ ફૂટ ઉંચે ચડયાં હવાનું દબાણ કંઇ જ ન થાય તેનું કેમ ?

ઉ૦ જેમ જેમ ઉંચે ચડીએ છીએ તેમ તેમ હવા વધારે ને વધારે પાતળી થતી જાય છે એટલે વધારે ને વધારે ઉંચે ચડતાં ૯૦૦ ફૂટના અંતરે ૧ ઇંચ પારો ઉતરતો નથી, પરંતુ વધારે એટલે ૧૦૦૦ ફૂટે ૧૫૦૦ ફૂટે ૨૦૦૦ ફૂટે. એમ અંતર વધતું જાય છે.

પ્ર૦ વાયુભારમાપક યંત્રની શોધ કોણે કરી ?

ઉ૦ ઇટલિના વિદ્વાન ટોરિસલીએ.

પ્ર૦ વાયુ ભારમાપક યંત્ર શા શા ઉપયેાગમાં આવે છે ?

ઉ૦ ૧. તેનાથી હવાનું દબાણ જાણી શકાય છે.

૨. તેનાથા દરીઆનો સપાટીથી પર્વત કેટલેા ઉંચેા છે તે જાણી શકાય છે.

૩. વરસાદ, તોફાન, વાવાઝોડાં, વગેરેની અગાઉથી ખબર પડે છે.

પ્ર૦ બેરામેટરથી વરસાદના ખબર શી રીતે પડે ?

ઉ૦ હવામાં જ્યારે ઘણી વરાળ થાય છે ત્યારે વરાળ હલકી હેાવાથી હવાનુ દબાણ કમી થાય છે ને દબાણ કમી થતાં પારેા નીચે ઉતરે છે. એમ પારેા નીચે ઉતરે ત્યારે વરસાદ વરસશે એમ ધારી શકાય છે.

પ્ર૦ બેરામેટરથી તોફાન થવાના ખબર શી રીતે પડે ?

ઉ૦ હવા એકાએક પાતળી થઇ ઉંચે ચડે છે ત્યારે આસપાસની હવા તે જગાએ ધસી આવે છે ત્યારે તોફાન થાય છે હવે હવા પાતળી થતાં દબાણ કમી થાય છે ને એકાએક પારેા નીચેા ઉતરી જાય છે. આમ થાય છે ત્યારે તોફાન થશે એમ ધરાય છે.

પ્ર૦ બેરામેટરના પારાના થંભનું અવલેાકન કરી ખબર બહાર પાડનાર ખાતું કયાં છે ?

ઉ૦ સીમલામાં.

પ્ર૦ બેરામેટર કેટલી જાતનાં છે ?

ઉ૦ બે જાતનાં, પારાના ઉપયેાગવાળાં ને પારાના ઉપયેાગ વગરનાં.

પ્ર૦ પારાના ઉપયેાગવાળાંના કેટલા પ્રકાર છે ?

ઉ૦ બે. પ્યાલાવાળાં ને પ્યાલા વગરનાં.

પ્ર૦ પ્યાલા વગરનાં યંત્રોની રચના કેવી છે ?

ઉ૦ તેમાં ટીલાના આકારની નળી હેાય છે તેનેા એક છેડેા લાંબેા ને બાજો ટુંકેા હેાય છે. લાંબેા છેડેા બંધ ને ટૂંકેા છેડેા ખુલ્લેા હેાય છે ખુલ્લા છેડા માંહેના પારા પર હવાનું દબાણ થતાં લાંબા છેડા તરફ પારેા ઉંચેા રહે છે. જેટલેા ઉંચેા રહે તેટલું હવાનું દબાણ સમજવું.

પ્ર૦ પારાના ઉપયેાગ વગરનાં બેરેામેટર કેવાં હેાય છે ?

ઉ૦ તેમાં એક દાબડી ને તેના પર સ્પ્રીંગવાળેા કાંટેા ગેાઠવેલેા હેાય છે. દાબડીમાંની હવા કાઢી લીધી હેાય છે. એટલે સ્પ્રીંગ પર દબાણ થતાં કાંટેા ફરે છે. દાબડીના ચંદા પર આંકડા માંડેલા હેાય છે તેથી હવાનું દબાણ જાણી શકાય છે. આવાં યંત્રેાને એનેરેાઇડ બેરેામેટર કહે છે.

પ્ર૦ બેરેામેટરની રચનામાં પાણી વાપર્યું હેાત તેા શી મુશ્કેલી થાત ?

ઉ૦ પાણી પારા કરતાં ૧૩ાા ગણું હલકું હેાવાથી પાણી પર ૧૩ાા×૩૦=૪૦૫ ઈંચ=લગભગ ૩૪ ફૂટ દબાણ થાય, એટલે પાણીની નળી ૪૦ ફૂટ લાંબી જોઇએ. એવડી મેાટી નળી રાખવી પાલવે નહિ. માટે ભારે પ્રવાહી જે પારેા તેનેા ઉપયેાગ થાય છે.

પાઠ ૮ મો.

એકદળ ને દ્વિદળ.

પ્ર૦ દુનિયામાં ઈશ્વિરે જે પદાર્થો સરજ્યા છે તેના કેટલા ને કયા કયા વર્ગ છે ?

ઉ૦ બે. સજીવ ને નિર્જીવ.

પ્ર૦ સજીવના કેટલા ને કયા કયા પ્રકાર છે ?

ઉ૦ બે. પ્રાણી અને વનસ્પતિ.

પ્ર૦ વનસ્પતિ કોને કહે છે ?

ઉ૦ એકજ સ્થળે ઉગીને વધનારા સજીવ પદાર્થને.

પ્ર૦ વનસ્પતિના કેટલા ને કયા કયા પ્રકાર છે ?

ઉ૦ બે. સપુષ્પ (ફૂલવાળી) ને અપુષ્પ (ફૂલ વગરની.)

પ્ર૦ ફૂલવાળી વનસ્પતિના કેટલા ને કયા કયા પ્રકાર છે ?

ઉ૦ બે. એકદળ ને દ્વિદળ.

પ્ર૦ એકદળ કોને કહે છે ? તેનાં થોડાં નામ આપો.

ઉ૦ જેના બીમાં માત્ર એકજ બીજપત્ર હોય છે તેને. જેવી કે, તાડ, ખજુરી, નાળિએરી, કેળ, સોપારણ, શેરડી, ઘાસ, ઘાસની જાતનાં અનાજના છોડ, વગેરે.

પ્ર૦ દ્વિદળ કોને કહે છે ? તેનાં થોડાં નામ બોલો.

ઉ૦ જેના બીમાં બે દાળ હોય છે તેને. જેવી કે, આંબો, વડ, પીપળો, બોરડી, જમરૂખી, દાડમી, ગુલાબ, મોગરો, તમામ કઠોળના છોડ, વગેરે.

પ્ર૦ એકદળ ને દ્વિદળ વનસ્પતિનાં મૂળીઆંમાં શો ફેર છે ?

ઉ૦ એકદળનું મૂળ ટૂંકા રેસાનું બનેલું છે ને તે રેસા જમીનમાં ઉંડા ઉતરતા નથી પરંતુ દ્વિદળનું મૂળ લાંબું, જાડું, ઘણા ફાંટાવાળું ને જમીનમાં ઘણું ઉંડું ઉતરેલું હોય છે, ને તેના પર વાળ જેવા ઝીણા રેસા હોય છે.

પ્ર૦ એકદળના ને દ્વિદળના થડમાં શો ફેર છે?

૧. એકદળના થડને ડાળાં ફૂટતાં નથી ને ક્વચિત્ ફૂટે છે તો ગાંઠોમાંથી ફૂટે છે પરંતુ દ્વિદળનાં થડને ડાળાં ફુટે છે.

૨. એકદળનું થડ થાંભલા જેવું એટલે હેઠલો ભાગ ટોચ કરતાં વધારે જાડો હોતો નથી પરંતુ દ્વિદળનું થડ ટોચે અણી પડતું ને હેઠલા ભાગમાં વધારે જાડું હોય છે.

૩. એકદળના થડને છાલ હોતી નથી પણ દ્વિદળના થડને છાલ હોય છે.

૪. એકદળના થડનો માંહેનો ભાગ પોલો કે ભાંગીએ તો ભુકો થઇ જાય તેવો હોય છે પરંતુ દ્વિદળના થડનો માંહેનો ભાગ ઘણો થટ ને કઠણ હોય છે.

૫. એકદળનું થડ માંહેથી વધે છે પણ દ્વિદળનું થડ બહારથી વધે છે.

૬. એકદળના થડમાં રસ મધ્ય ભાગમાં થઇને ઉપર જાય છે પરંતુ દ્વિદળના થડમાં છાલ ને લાકડાની વચ્ચે થઇને ઉપર જાય છે.

૭. કોઇ કોઇ એકદળ વનસ્પતિના થડમાં ગાંઠો હોય છે તેવી દ્વિદળના થડમાં હોતી નથી.

પ્ર૦ એકદળનાં ને દ્વિદળનાં પાંદડાંનો મુકાબલો કરો.

ઉ૦ ૧. એકદળનાં પાંદડાંની નસો સીધી હોય છે પરંતુ દ્વિદળનાં પાંદડાંની વાંકીચુંકી હોય છે.

૨. એકદળનાં પાંદડાં સીધાં ફાટે છે પરંતુ દ્વિદળનાં સીધાં ફાટતાં નથી.

૩. એકદળનાં પાંદડાંને અજવાળા સામે ધરીએ તો તેમાં નસની જાળી દેખાતી નથી પરંતુ દ્વિદળનાં પાંદડાંમાં નસની જાળ દેખાય છે.

૪. એકદળનાં પાંદડાં સુકાઇને ચીમળાઇ જાય તો પણ ઝાડપર લટકતાં રહે છે. પરંતુ દ્વિદળનાં પાકીને પીળાં થાય છે ત્યારે દાંડી સહિત એકદમ ખરી પડે છે.

૫. એકદળનાં પાંદડાં લાંબાં વધારે પણ પહોળાં ઓછાં હોય છે પરંતુ દ્વિદળનાં પાંદડાંની લંબાઇપહોળાઇમાં તેટલો બધો ફેર હોતો નથી.

પ્ર૦ એકદળ ને દ્વિદળનાં ફૂલોમાં શો તફાવત છે?

ઉ૦ ૧. એકદળમાં વજ્ર ને ફૂલમણિ છુટાં હોતાં નથી પરંતુ દ્વિદળમાં બંને ભાગ છુટા હોય છે.

૨. એકદળમાં પાંખડીઓ ને પુંકેસરો ત્રણ અથવા ત્રણનો ગુણાકાર હોય છે. પરંતુ દ્વિદળમાં પાંચ અથવા પાંચનો ગુણાકાર હોય છે.

પ્ર૦ ઉપરના નિયમના અપવાદ કહો.

ઉ૦ રાઇ, તુલસી, મોગરો ને દાડમ દ્વિદળ છે છતાં તેમનાં ફૂલો પૈકી રાઇમાં પુંકેસર છ, તુળસીમાં ચાર, મોગરામાં ૨ ને સીતાફળમાં ત્રણ હોય છે.

પ્ર૦ બંનેનાં ફળોનો તફાવત કહો.

ઉ૦ એકદળનાં ફળ ઘણે ભાગે લંબગોળ હોય છે પરંતુ દ્વિદળનાં ફળ ઘણે ભાગે ગોળ હોય છે.

પ્ર૦ બંનેનાં બીનો તફાવત કહો.

ઉ૦ ૧. એકદળનાં બીજમાં બીજપત્ર ને બીજાંકુર એવા બે ભાગ હોય છે. પરંતુ દ્વિદળનાં બીજમાં ફોતરું, દાળ ને બીજાંકુર એવા ત્રણ ભાગ હોય છે.

૨. એકદળનાં બીજમાં બીજાંકૂર એક બાજુએ હોય છે પરંતુ દ્વિદળમાં બે દાળોની મધ્યે હોય છે.

પ્ર૦ બંનેના ઉગવામાં શો ફેર છે?

ઉ૦ એકદળનું બી ઉગે છે ત્યારે ભૂંગળી વળી હોય તેવું એક પાંદડું કાઢે છે પરંતુ દ્વિદળ બે પાંદડાં કાઢે છે.

પાઠ ૯ મો.

ફૂલનું ફળ બનવા વિષે.

પ્ર૦ ફૂલના ભાગોનાં નામ બોલો.

ઉ૦ વજ, ફૂલમણિ, પુંકેસર ને સ્ત્રીકેસર.

પ્ર૦ ફૂલમણિનાં બીજાં નામ બોલો.

ઉ૦ પુષ્પકોશ, ગોટો કે પાંખડીઓવાળો ભાગ.

પ્ર૦ વજ તથા ફૂલમણિ ફૂલમાં શું કામ બજાવે છે?

ઉ૦ તે બંને અંદરના ઉપયોગી અવયવોનું રક્ષણ કરે છે.

પ્ર૦ અંદરના ઉપયોગી અવયવોનાં નામ બોલો.

ઉ૦ પુંકેસર ને સ્ત્રીકેસર.

પ્ર૦ તેને અતિ અગત્યના કેમ ગણ્યા છે ?

ઉ૦ તે બંનેના સંયોગથી ફળ બને છે માટે.

પ્ર૦ પુંકેસરનું વર્ણન કરો

ઉ૦ તેના તાંતણાનો હેઠલો ભાગ **તતુ** ને ઉપલો ભાગ **પરાગકોશ** કહેવાય છે. પરાગકોશનો આકાર લંબગોળ હોય છે. પરાગકોશનો હેઠલો ભાગ જે તંતુને વળગેલો હોય છે તે પીઠ ને ઉપલો ભાગ પેટ કહેવાય છે. પેટની વચ્ચે ખાંચ હોય છે ને ખાંચની સમાન્તર બંને બાજુએ સિવણના જેવી રેખા હોય છે.

પ્ર૦ સ્ત્રીકેસરનું વર્ણન કરો.

ઉ૦ સ્ત્રીકેસર તરફ દૃષ્ટિ કરતાં તેના ત્રણ ભાગ દેખાય છે. **અગ્ર કે ટોચ, નળી ને બીજાશય.** તાંતણાનું મથાળું જે બોરીઆ જેવું હોય છે તે અગ્ર કહેવાય છે. અગ્રની નીચેનો ભાગ તે માંહેથી પોલો હોય છે એટલે નળી કહેવાય છે. નળીની નીચેનો ભાગ જે ફૂલેલો હોય છે તે બીજાશય કહેવાય છે કેમકે તેમાં સૂક્ષ્મબીજ ભરેલાં હોય છે.

પ્ર૦ ફળ કેવી રીતે બંધાય છે ?

ઉ૦ પુંકેસરનો પરાગકોશ પાકે છે ત્યારે તેમાંથી ઝીણી રજ ખરે છે તે પરાગ કહેવાય છે એ રજ સ્ત્રીકેસરની ટોચ પર પડે છે. સ્ત્રીકેસરની ટોચ પર ચીકણો પદાર્થ હોવાથી તેના પર પડેલો પરાગ તુરત ત્યાં ચોંટી જાય છે. આ પરાગની માંહે ઝીણા તંતુ હોય છે તેના પર અંદરનું ને બહારનું એવાં બે ઢાંકણ હોય

છે. માંહેનું ઢાંકણુ લીસું ને બહારનું ખરબચડું હોય છે પણ તેમાં છિદ્ર હોય છે તે છિદ્રમાંથી પરાગના તંતુ બહાર નીકળી સ્ત્રીકેસરની નળીમાં થઇ બીજાશયમાં જાય છે. બીજાશયમાં ફૂલનાં ઇંડાં ભરેલાં હોય છે. ઇંડાંનાં છિદ્રોમાં થઇને તંતુઓ ઇંડાંમાં પ્રવેશ કરે છે. તંતુના પ્રવેશથી ઇંડાં તથા બીજાશય વૃદ્ધિ પામવા માંડે છે. બીજાશય વધીને મોટું થાય છે તેનું નામ ફળ ને ઇંડાં વધીને મોટાં થાય તેનું નામ બીજ.

પ્ર૦ કેટલાંક ફૂલોમાં સ્ત્રીકેસર તથા પુંકેસરનો સંયોગ થવામાં શી હરકતો હોય છે ?

ઉ૦ ૧. કેટલાંક ફૂલોમાં સ્ત્રીકેસર પુંકેસરો કરતાં ઉંચું હોય છે એટલે પુંકેસરના પરાગને તેના પર પડવું મુશ્કેલ થાય છે.

૨ કેટલાંક ફૂલોમાં બંને સાથે પકવ થતાં નથી એટલે પુંકેસર પાકે છે ને તેમાંથી પરાગ ખરે છે ત્યારે સ્ત્રીકેસરનું અગ્ર ચીકણું થયું હોતું નથી. અથવા તો પહેલાં ચીકણું થઇને સુકાઇ ગયું હોય છે.

૩ કેટલાંકમાં કાંતો માત્ર સ્ત્રીકેસર ને કાંતો માત્ર પુંકેસરજ હોય છે.

પ્ર૦ સ્ત્રીકેસર તથા પુંકેસરના સંયોગમાં કોણ કોણ ને શી રીતે શી રીતે મદદ કરે છે ?

ઉ૦ જે ફૂલોમાં પુંકેસરનો પરાગ સીધી રીતે સ્ત્રીકેસરમાં પડે તેમ ન હોય તે ફૂલોમાં પુંકેસરોનો પરાગ ફેલાવવા પવન, પતંગીઆં, મધમાખી, ભમરા, વગેરે મદદ કરે છે.

પવન એક ફૂલના પરાગને ઉડાડીને બીજા ફૂલનાં સ્ત્રી-

કેસરની ટોચ પર નાંખે છે. પતંગીઆ, ભમરા ને મધમાખી ફૂલોમાં જાય છે ત્યારે તેના શરીરપર પરાગ ચોંટે છે તે બીજાં ફૂલોમાં જાય ત્યારે તેના સ્ત્રીકેસરોની ટોચ પર પડે છે.

પ્ર૦ ભમરા, પતંગીઆં ને મધમાખી ફૂલોમાં આવે ને ફૂલના કાર્યમાં મદદ થાય માટે પ્રભુએ શી યુક્તિ કરી છે?

ઉ૦ જંતુઓને લલચાવવા રંગ, વાસ ને મધ મૂકેલ છે.
રંગથી પતંગીઆં, વાસથી ભમરા, ને મધથી મધમાખી ફૂલો પર બેસે છે ને તે દ્વારા પરાગનો ફેલાવો થાય છે.

પ્ર૦ કેટલાક પપૈયાને ફૂલો થાય છે પણ ફળ થતાં નથી તેનું કારણ શું?

ઉ૦ તેનાં ફૂલોમાં પુંકેસરજ હોય છે. એટલે તેનાં ફળ થાય નહિ.

પાઠ ૧૦ મો.

અપુષ્પ વનસ્પતિ.

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિ કોને કહેવાય?

ઉ૦ જેને ફૂલ થતાં નથી તેને.

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિનું બીજું નામ શું?

ઉ૦ અફળ વનસ્પતિ.

પ્ર૦ અપુષ્પ વનસ્પતિનાં નામ બોલો.

ઉ૦ હંસરાજ, સેવાળ, લીલ, બિલાડીનો ટોપ, ફુગ, ઉબ, ગેરૂ, આગીઓ, કેટલાક દરિઆઇ છોડવા, બૅકિટરિઆ, વગેરે.

પ્ર૦ હંસરાજનું વર્ણન કરો.

ઉ૦ હંસરાજ ઘણી જાતના થાય છે. તેનું બીજું નામ ફર્ન છે. તેના છોડ ૨–૩ ફૂટ ઉંચા થાય છે. ગરમ પ્રદેશમાં તે ૮–૧૦ ફૂટ ઉંચા થાય છે. તેને ખરેખરાં પાંદડાં હોતાં નથી પણ જે પાંદડાં જેવાં દેખાય છે તે થડ ને પાંદડાંની વચલી સ્થિતિ છે. પાંદડાંની નસો ચીપીઆના જેવી હોય છે.

પ્ર૦ હંસરાજ કેવી જગામાં ઉગે છે ?

ઉ૦ તે મુખ્યત્વે ભેજવાળી જગાએ છાંયડામાં ઉગે છે.

પ્ર૦ લોકો હંસરાજને શા માટે વાવે છે.

ઉ૦ તેના છોડ સુંદર દેખાય છે એટલે શોભા માટે બાગમાં કુંડાંમાં અગર અધર રાખેલી તારની ટોપલીઓમાં તેને ઉગાડે છે.

પ્ર૦ હંસરાજને ફૂલ થતાં નથી તો પછી તેની ઉત્પત્તિ શી રીતે થાય છે ?

ઉ૦ હંસરાજનાં પાંદડાંની હેઠલી બાજુએ છેક કોરે કાળાશ પડતા દાણા હોય છે તે કાળા ડાઘા જેવા દેખાય છે. એ દાણા પાકીને ફાટે છે ત્યારે તેમાંથી ભુકો ખરીને જમીનપર પડે છે. એ ભુકાની જગાએ પ્રથમ એક પ્યાલા જેવું બીંગડું થાય છે. તે બીંગડામાં બે ભાગ દેખાય છે. હેઠલો ભાગ પુંકેસર જેવો ને ઉપલો ભાગ સ્ત્રીકેસર જેવો કહેવાય. હેઠલા ભાગમાંથી રેસા ફૂટી ઉપલા ભાગમાં દાખલ થાય છે, એટલે ઉપલો ભાગ વૃદ્ધિ પામે છે ને તેમાંથી એક ફણગો ફૂટે છે એ ફણગામાંથી હંસરાજનો છોડ ઉત્પન્ન થાય છે.

પ્ર૦ સેવાળ ક્યાં થાય છે ?

ઉ૦ જ્યાં પાણી ટપકયા કરતું હોય તેવી જગામાં, નદીમાં, તળાવમાં તેમજ ચોમાસામાં ઝાડનાં થડ, નળીઆં, વગેરે ઉપર સેવાળ થાય છે.

પ્ર૦ સેવાળની વૃદ્ધિ સંબંધી શું જાણો છો ?

ઉ૦ તેનાં પાંદડાં ઘણુંાંજ નાનાં હોય છે. તેની વૃદ્ધિ એવી વિચિત્ર છે કે જેમ જેમ ઉપલો ભાગ વધતો જાય તેમ તેમ હેઠલો કોહી જઇને મરતો જાય છે.

પ્ર૦ સેવાળની ઉત્પત્તિ સંબંધી શું જાણો છો ?

ઉ૦ પાંદડાંની અંદરના ભાગમાં પુંકેસરનો અને તેની નજીક અથવા બીજા છોડ પર સ્ત્રીકેસરનો પિંડ હોય છે. પુંકેસરના પિંડમાંથી રેસા નીકળી સ્ત્રીકેસરના પિંડમાં ઉતરે છે એટલે સ્ત્રીકેસરની વૃદ્ધિ થાય છે. પછી સ્ત્રીકેસરના પિંડમાથી લાંબી દાંડી જેવું બહાર નીકળે છે તેનું મથાળુ ટોપી જેવું હોય છે. તે મથાળું ફાટે છે ત્યારે ભુકો જમીન પર પડે છે એ ભુકામાંથી પુષ્કળ રેસાવાળો ગાભો થાય છે. તે ગાભા પર આંખો આવે છે. તે આંખોમાંથી સેવાળ ઉત્પન્ન થાય છે.

પ્ર૦ લીલ કયાં થાય છે ?

ઉ૦ પર્વતને મથાળે અને પથરા ઉપર.

પ્ર૦ બિલાડીનો ટોપ કયાં થાય છે ?

ઉ૦ લાકડા પર કે ખાતરના ઢગલામાં.

પ્ર૦ ફુગ, ઉબ, ગેરૂ, આગીઓ, બેક્ટિરિઆ એ કયાં થાય છે?

ઉ૦ ફુગ રોટલા, ફળ વગેરે પર બાઝે છે. ઉબ કાગળ વગેરે પલાળીને સડે છે ત્યારે તે પર બાઝે છે. ગેરૂ ઘઉંની ઉંબીમાં દાણાની જગાએ થાય છે. આગીઓ જુવાર બાજરીનાં ડુંડાંમાં દાણાની જગાએ થાય છે. બેક્ટિરિઆ લોહીમાં થાય છે.

પાઠ ૧૧ મો.

નાળિએરી ને બાવળ.

પ્ર૦ નાળિએરીનું વર્ણન કરો.

ઉ૦ એ ઝાડ એકદળાઉ છે. તે ૫૦ થી ૭૦ હાથ ઉંચું થાય છે. તેનું થડ થાંભલા જેવું હોય છે તે થડને મથાળે ૧૫–૨૦ પાંદડાં હોય છે. તેનાં પાંદડાં ખજુરીનાં પાંદડાં જેવાં પરંતુ તેનાથી મોટાં હોય છે. મથાળે પાંદડાં વચ્ચેથી મંજરી ફૂટે છે. એક ઝાડને ૫–૧૦ મંજરી હોય છે. દરેક મંજરીમાં ૫ થી ૫૦ નાળિએર હોય છે. સારી નાળિએરી દર વરસે ૪૦૦–૫૦૦ નાળિએર આપે છે. નાળિએરી લગભગ ૫૦–૬૦ વરસ લગી ફળે છે.

પ્ર૦ નાળિએરી ક્યાં સારી રીતે ઉછરે છે ?

ઉ૦ ગરમ દેશોમાં દરિઆકિનારે ભેજવાળી હવામાં.

પ્ર૦ આપણા દેશમાં નાળિએરીનાં વન કયાં છે ?

ઉ૦ કોકણમાં, મલબારકાંઠે, ગુજરાતના કેટલાક ભાગમાં, દક્ષિણમાં, બ્રહ્મદેશમાં, નિકોબાર બેટમાં, લક્ષદ્વીપ બેટમાં, વગેરે ઠેકાણે.

પ્ર૦ નાળિએરીને કલ્પવૃક્ષ કેમ કહે છે ?

ઉ૦ તેનો દરેક ભાગ કામમાં આવતો હોવાથી.

પ્ર૦ નાળિએરીનું થડ શું કામમાં આવે છે ?

ઉ૦ ૧. તેના થડના થાંભલા, મોભ, બારવટીઆં, કુંભીઓ, પરનાળો વગેરે થાય છે.

૨. બાળવાના કામમાં આવે છે.

પ્ર૦ નાળિએરીનાં પાંદડાં શા કામમાં આવે છે ?

ઉ૦ ૧ છાપરાપર છવાય છે. ૨ સાદડીઓ બને છે. ૩ સાવરણીઓ થાય છે. ૪ બાળવાના કામમાં આવે છે.

પ્ર૦ મંજરી પરના ઢાંકણનો ઉપયોગ કહો.

ઉ૦ તે જલદી સળગે તેવું હોવાથી દેવતા સળગાવવામાં તેનો બેશ ઉપયોગ થાય છે.

પ્ર૦ નાળિએર શું કામમાં આવે છે ?

ઉ૦ ૧. તેના પરના રેસાનાં દોરડાં બને છે તે રેસાને કાથો કહે છે.
૨. તેની કાચલી ઘણા ઉપયોગમાં આવે છે.
૩. તેમાંથી કોપરૂં નીકળે છે તે પણ બહુ ખપમાં આવે છે.

પ્ર૦ નાળિએરના રેસા શા શા કામમાં આવે છે.

ઉ૦ ૧. તેનાં દોરડાં વણાય છે. ૨. ભોંયપર પાથરવાનાં કાથીઆં બને છે ૩ ગાદી તકીઆમાં પણ ભરાય છે.

પ્ર૦ કાચલી શા શા કામમાં આવે છે ?

ઉ૦ ૧. હુક્કાનો ડોયો, પ્યાલા, તાસકો, વગેરે બને છે.
૨. ગરીબ લોકો વાડકા તરીકે વાપરે છે.
૩. તેમાંથી તેલ નીકળે છે તે દવામાં વપરાય છે.
૪. બટન બને છે. ૫. તેના કોલસા દાંત સાફ કરવામાં ને સોનીના કાર્યમાં ઉપયોગી છે.

પ્ર૦ કોપરૂં શા શા કામમાં આવે છે ?

ઉ૦ ૧. તે સ્વાદિષ્ટ હોવાથી ખવાય છે, ને શાકમાં નંખાય છે. ૨. કોપરાપાક બને છે. ૩. ધારીપુરી તથા પુરણપોળીમાં તેનો ઉપયોગ થાય છે. ૪. તેમાંથી તેલ નીકળે છે તે માથામાં

નંખાય છે તથા તેમાંથી મીણુ ને સાબુ બને છે.

પ્ર૦ નાળિએરીનો રસ શા કામમાં આવે છે?

ઉ૦ તેનો રસ તાડી કે નીરો કહેવાય છે. હલકા લોકો તે પીએ છે. તે રસમાંથી ગોળ ને દારૂ પણ બને છે.

પ્ર૦ નાળિએરીમાંથી રસ શી રીતે નીકળે છે?

ઉ૦ તેને છેક મથાળે પાંદડાં પાસે મધ્ય ભાગ સુધી ઉંડા છેદ પાડે છે. તે છેદ આગળ ઘડીમાં બાંધે છે એટલે તેમાં રસ ભરાયછે.

પ્ર૦ બાવળનું વર્ણન કરો.

ઉ૦ એ દ્વિદળ ઝાડ છે તેને પુષ્કળ ડાળીઓ હોય છે. તેની ડાળો પર શૂળો હોય છે. તેનાં પાંદડાં લાંબાં, સાંકડાં ને મિશ્ર હોય છે. તેને પીળા રંગનાં ગોળ ફૂલો થાય છે. તેનાં ફળને પરડા કહે છે. તે ચપટી શીંગો જેવા હોય છે.

પ્ર૦ બાવળ કેવા પ્રદેશમાં થાય છે?

ઉ૦ ગરમ ને સુકા પ્રદેશમાં.

પ્ર૦ આપણા દેશમાં બાવળ ક્યાં થાય છે?

ઉ૦ ગુજરાત, સિંધ, કચ્છ, ને દક્ષિણમાં.

પ્ર૦ બાવળના ઝાડના જુદા જુદા ભાગોનો ઉપયોગ બોલો.

ઉ૦ થડ–ખેતીનાં ઓજારો–હળ, બેલી, ગાડાનાં પૈડાં, વગેરે બને છે, ને બાળવામાં વપરાય છે.

ડાળાં––ખેતરના પાકને ફરતી વાડ કરાય છે.

નાની ડાળી—દાતણ થાય છે.

છાલ—ચામડાં પકાવવાના ઉપયોગમાં આવે છે.

ગુંદર—વસ્તુ ચોંટાડવાના તથા ખાવાના કામમાં આવે છે.

પરડા—બકરાં ખાય છે તથા ગરીબ લોકો તેનું અથાણું કરેછે.
પાંદડાં—બકરાં ખાય છે. વળી તે ઠંડાં હોવાથી આંખો દુખતી હોય ત્યારે આંખે બંધાય છે તથા મોંમાં ચાંદી પડી હોય ત્યારે વાટીને લૂગદી મૂકાય છે.

પ્ર૦ બાવળના લાકડા સંબંધી વધારે શું જાણો છો ?

ઉ૦ તેનું લાકડું કઠણ ને મજબુત છે પરંતુ ગાંઠાગાંઠાવાળું હોવાથી ઇમારતી કામમાં વપરાતું નથી.

પાઠ ૧૨ મો.

સાગ ને વડ.

પ્ર૦ સાગ ને વડ બંને કેવાં ઝાડ છે ?

ઉ૦ બંને દ્વિદળ ઝાડ છે.

પ્ર૦ સાગ ને વડનો મુકાબલો કરો.

ઉ૦ ૧. સાગનું ઝાડ ઘણું ઉંચું વધે છે પણ વડનું ઝાડ તેના જેટલું ઉંચું વધતું નથી પરંતુ ફેલાય છે ઘણું.

૨. સાગનાં પાંદડાં મોટાં હોય છે પણ વડનાં નાનાં હોય છે.

૩. સાગનું લાકડું સંગીન ને મજબુત છે પરંતુ વડનું લાકડું પોચું છે.

૪. વડ ગમે ત્યાં ઉગે છે પણ સાગ જંગલમાં થાય છે.

પ્ર૦ સાગના ઝાડનું વર્ણન કરો.

ઉ૦ સાગનું ઝાડ ૧૦૦–૧૨૫ હાથ ઉંચું થાય છે, તેના થડનો ઘેરાવો શુમારે ૧૫–૨૦ ફુટ હોય છે. તેનું થડ સીધું હોય છે.

તેનાં પાંદડાં શુમારે ૧ાા–૨ હાથ લાંબાં ને ૧ હાથ પહોળાં હોય છે. તેની ડાળીઓમાંથી ફૂલના જુમખા ફૂટે છે. તેને શિઆળો ઉતરતાં પાંદડાં ખરી પડે છે ને ઉનાળામાં નવાં પાંદડાં આવે છે.

પ્ર૦ સાગનું લાકડું કેવા રંગનું હોય છે ?

ઉ૦ છાલ નજીકનું લાકડું ધોળાશ પડતું હોય છે પણ માંહેના ભાગમાં સોનેરી રંગનું હોય છે. એનું લાકડું સુકાય છે ત્યારે બદામી રંગનું થાય છે ને માંહે કાળાશ પડતા ચટાપટા દેખાયછે.

પ્ર૦ સાગનું લાકડું શા કામમાં આવે છે ?

ઉ૦ તે ઘર બાંધવામાં ઘણું ઉપયોગી છે, વહાણો બાંધવામાં પણ તે પુષ્કળ વપરાય છે, વળી ખુરસી, ટેબલ, કબાટ, વગેરે અનેક ચીજો તેની થાય છે.

પ્ર૦ સાગનું લાકડું બહુ ઉપયોગી છે તેનાં કયાં કારણ છે ?

ઉ૦ ૧. તેનું થડ ઘણું મોટું ને ગાંઠા વગરનું હોવાથી તેમાંથી લાંબાં, પહોળાં ને લીસાં પાટીઆં પાડી શકાય છે.

૨. તેના પર સારો ઓપ ચઢાવી શકાય છે.

૩. ઘણુંજ ટકાઉ છે. ૪. પાણીમાં સડતું નથી. ૫. તેમાં તેલ હોવાથી તે સળતું નથી. ૬. તેના પર ઉત્તમ કોતરકામ થઇ શકે છે. ૭. પુષ્કળ જત્થામાં મળે છે.

પ્ર૦ સાગના લાકડામાંથી તેલ નીકળે છે તે શા કામમાં આવે છે?

ઉ૦ ૧. રોગાન બને છે. ૨. ઓસડમાં વપરાય છે.

પ્ર૦ સાગનાં પાંદડાં શા કામમાં આવે છે ?

ઉ૦ ૧. જંગલમાં રહેનારા લોકો છાપરાં પર નાખે છે. ૨. તે-

માંથી રંગ નીકળે છે.

પ્ર૦ સાગ કેવા પ્રદેશમાં ઉગે છે ?

ઉ૦ ગરમ ને ભેજવાળા પ્રદેશમાં જ્યાં ઘણો વરસાદ પડતો હોય ત્યાં.

પ્ર૦ આપણા દેશમાં સાગ ક્યાં ક્યાં થાય છે ?

ઉ૦ ગુજરાતની પૂર્વમાં, કોકણમાં, પશ્ચિમ ઘાટને મથાળે, મલબાર કાંઠે ને બ્રહ્મદેશમાં તેનાં મોટાં વન છે.

પ્ર૦ વડનું વર્ણન કરો.

ઉ૦ એ ઝાડ બહુ ઉંચું વધતું નથી પરંતુ ઘણું ફેલાય છે. તેના ફળને ટેટા કહે છે. તેનું બી રાઇના દાણા જેવડું હોય છે ડાળી વાવવાથી નવું ઝાડ થાય છે. બી વાવતાં બહુ વરસે ઝાડ થાય છે. તેનાં ડાળાંમાંથી મૂળ ફૂટીને લટકે છે તે વડવાઇ કહેવાય છે. વડવાઇ વધીને જમીનમાં ઉતરે છે ને ડાળાંને થાંભલારૂપે ટેકો આપે છે.

પ્ર૦ વડનો ઉપયોગ શો છે ?

ઉ૦ વડ, ઉમરડો ને તુળસી હવા સુધારે છે. વળી વડ ઘણો છાંયો આપે છે તેથી ઉનાળામાં એ ઝાડ ઘણું પ્રિય લાગે છે. તેના ટેટા પક્ષીઓ ખાય છે. તેનું લાકડું પોચું છે ને સળી જાય છે એટલે બળતણ સિવાય બીજા ઉપયોગમાં આવતું નથી. તેનું દુધ પૌષ્ટિક છે તેથી દવામાં વપરાય છે.

પ્ર૦ વડના ઝાડને પાણી પાવાની જરૂર કેમ પડતી નથી ?

ઉ૦ તેનાં મૂળીઓ જમીનમાં ઘણાં ઉંડાં ઉતરે છે એટલે આપોઆપ પાણી મેળવી શકે છે માટે પાણી પાવાની જરૂર રહેતી નથી.

પ્ર૦ આપણા પ્રાંતમાં કયો મોટો વડ છે ?

ઉ૦ નર્મદા નદીના બેટમાં શુક્લતીર્થ પાસે કબીર વડ છે તે.

પ્ર૦ કબીરવડ વિષે શું જાણો છો ?

ઉ૦ કહેવાય છે કે એ વડ કબીર ભક્તે વાવેલો છે. એક ઝાડમાંથી ૩૦૦–૪૦૦ ઝાડ બન્યાં છે ને તેમાંથી પાછાં ૩૦૦૦–૪૦૦૦ ઝાડો થયાં છે. મૂળ થડ કયું તે ઓળખાતું પણ નથી. એ વડ એટલો મોટો છે કે તેના છાંયડામાં ૧૫૦૦૦ માણસો સહેલાઇથી બેસી શકે છે. તેનાં થડો વચ્ચે ગલીઓ બની ગઇ છે. છેટેથી મોટા પહાડ જેવો લાગે છે. દુનિયામાં એના જેવડો વડ બીજે ભાગ્યે હશે.

પાઠ ૧૩ મો.

નિશાળનો બગીચો.

પ્ર૦ નિશાળનો બગીચો એટલે શું ?

ઉ૦ નિશાળનાં બાળકોએ નિશાળની આસપાસ બનાવેલો નાનોબાગ.

પ્ર૦ નિશાળના બગીચાથી શા ફાયદા છે ?

ઉ૦ ૧. બાળકોની અવલોકનશક્તિ ખીલે છે. ૨. જ્ઞાન મેળવવાની આતુરતા સતેજ થાય છે. ૩. પાંદડાં, ફૂલ, ફળ, વગેરેના તરેહવાર ઘાટ બાળકો જોઇ શકે છે. ૪. વનસ્પતિનાં જુદી જુદી જાતનાં મૂળો, થડો, વગેરેનું જ્ઞાન મેળવે છે. ૫. વનસ્પતિનું ઉગવું, વધવું, વગેરે કયા ક્રમે થાય છે તે સમજી શકે છે. ૬

વનસ્પતિના પાઠો મગજ પર સારી રીતે ઠસે છે. ૭. કલમ લેતાં આવડે છે. ૮. કઇ ઋતુ કયા છોડને માફક આવે છે તેનું જ્ઞાન થાય છે. ૯ ઇંડાંમાંથી પતંગીઆં વગેરેની ઉત્પત્તિ સમજાય છે. ૧૦ હવા સુધારે છે. ૧૧ સ્કૂલની શોભામાં વૃદ્ધિ કરે છે. ૧૨ ઉનાળામાં તાપ ઓછો લાગે છે. ૧૩ ખેતી સંબંધી માહિતી મળે છે.

પ્ર૦ નિશાળનો બગીચો વધારે ઉપયોગી થાય તેને માટે શિક્ષકે કયા ગુણ રાખવા ?

ઉ૦ ઉમંગ, મહેનત, શાન્ત સ્વભાવ, બાળકોપર પ્રીતિ ને બહોળું જ્ઞાન.

પ્ર૦ મળતા આવતા છોડોના મુખ્ય વર્ગ ગણાવો, ને તેનાં નામ આપો.

ઉ૦ ૧. સુગંધીદાર ફૂલ ઝાડો—મોગરો, જાઇ, જુઇ, કુંદ, ચંપેલી, વગેરે.

૨. ફુદીનાને મળતાં—તુળસી, ડમરો, તકમરીઆં, પાંદડી વગેરે.

૩. હળદને મળતાં—હળદ, સુંઠ, ભોયચંપો, વગેરે.

૪. જાસુસને મળતાં—જાસુસ, ભીંડી, શણુ, કપાસ, વગેરે.

૫. ફળોવાળાં—નારંગી, લીંબુ, પપનસ, કોઠ, સંતરાં, વગેરે.

૬. શાકભાજીવાળાં—બટાટા, ટમેટા, વેંગણ, મરચાં, વગેરે.

પાઠ ૧૪ મેા.

રેશમનેા કીડેા.

પ્ર૦ રેશમ કેાણ પેદા કરે છે ?

ઉ૦ એક જાતનેા કીડેા.

પ્ર૦ એ કીડેા કેવેા હેાય છે ?

ઉ૦ ઇયળ જેવેા, પરંતુ તેની જીંદગીનાં ઘણા રૂપાન્તર થાય છે.

પ્ર૦ તેની જીંદગીનાં કયાં કયાં રૂપ બદલાય છે ?

ઉ૦ ઇંડું, ઇયળ, કેાશેટેા ને પતંગીઉં, એવાં ચાર રૂપ બદલાય છે.

પ્ર૦ બીજાં કયાં કયાં પ્રાણી રૂપ બદલે છે ?

ઉ૦ કીડી, દેડકાં, ભમરી, વગેરે.

પ્ર૦ જંતુએા પેાતાનાં ખેાળીઆં શા માટે બદલતાં હશે ?

ઉ૦ તેમને પેાતાની જીંદગીમાં જુદે જુદે વખતે જુદું જુદું કામ કરવાનું હેાય છે તે કરવા માટે રૂપ બદલવું પડે છે. જો રૂપ ન બદલે તેા મૂળના શરીરથી નવા સંજોગેામાં નવું કામ બરાબર થઇ શકે નહિ અને જૂનું રૂપ ટકી શકે નહિ.

પ્ર૦ રેશમના કીડાની ઉત્પત્તિ વિષે શું જાણેા છેા ?

ઉ૦ માદા શેતુરનાં પાંદડાં પર રાઇના દાણા જેવડાં ૪૦૦–૫૦૦ ઇંડાં મૂકીને મરી જાય છે. એ ઇંડાં રંગે ધેાળાં હેાય છે. ઇંડાં સુરજની ગરમીથી સેવાય છે એટલે તેમાંથી કાળાશ પડતી ઇયળ નીકળે છે.

પ્ર૦ ઇયળના શરીરનું વર્ણન કરેા.

ઉ૦ તેના શરીરમાં બાર સાંધા હેાય છે અને ૧૬ પગ હેાય છે. વળી

તેને મજબુત જડબાં હોય છે.

પ્ર૦ ઇંડાંમાંથી નીકળેલી ઇયળ પછી શું કરે છે ?

ઉ૦ જેવી તે ઇંડામાંથી નીકળે છે કે તરત પાંદડાં ખાવા મંડે છે. પાંદડાં ખાતી જાય છે તેમ તેમ મોટી થતી જાય છે. અને જેમ જેમ મોટી થતી જાય છે તેમ તેમ પોતાની ખાલ ઉતારતી જાય છે. છ સાત અઠવાડીઆંમાં ૪–૫ વાર ખાલ ઉતારે છે. પુરેપુરી વધેલી ઇયળ લગભગ ત્રણેક ઇંચ લાંબી ને અર્ધો ઇંચ જાડી હોય છે.

પ્ર૦ પુરેપુરી વધેલી ઇયળ પછી શું કરે છે ?

ઉ૦ જ્યારે ઇયળ પુખ્ત ઉંમરની થાય ત્યારે તેને ઉંઘ લેવાની ઇચ્છા થાય છે. એટલે ઉંઘવા માટે એક સુંવાળી પથારી બનાવે છે. એ કાર્ય માટે તે તેના મોં નીચે બે છિદ્રો હોય છે તેમાંથી પિગાશ પડતો ચીકણો પ્રવાહી કાઢે છે. તેને હવા લાગતાં તેનો તાર બની જાય છે એ તાર તેજ રેશમ કે હીર. તે તાર ઇયળ પોતાના શરીરની આસપાસ વીટાળવા માંડે છે, ને પોતે અંદર ને અંદર ભરાતી જાય છે; આથી કોકડી જેવો દેખાવ થાય છે તે કોશેટો કહેવાય છે. પૂરેપૂરો તાર કાઢ્યા પછી અંદરની ઇયળ ઉંઘી જાય છે. આ તેની ત્રીજી અવસ્થા છે તેને કેટલાક સુષુપ્તિ (ઉંઘમાં પડવું તે) અવસ્થા પણ કહે છે.

પ્ર૦ ઉંઘમાં પડેલી ઇયળનું પછી શું થાય છે ?

ઉ૦ કોશેટાની અંદર ઇયળ લગભગ ત્રણેક અઠવાડીઆં ઉંઘ લે છે. તે દરમ્યાન તેના રૂપમાં નવાઇ જેવો ફેરફાર થાય છે. તે સ્થિતિમાં તેને છ લાંબા પગ, ચાર પાંખો, સુંદર પીછાં, બે લાંબી

મૂછો ને એક સૂંઢ થાય છે ને જાગે છે ત્યારે ઇયળને બદલે પતંગીઉં બની ગયું હોય છે.

પ્ર૦ જાગ્યા પછી શું કરે છે ?

ઉ૦ તે જાગે છે કે તરત પોતાના પરના કોશેટાના તારને કાતરી નાંખીને બહાર નીકળે છે ને પાંખો હોવાથી ઉડવા માંડે છે. તેને મધ બહુ ભાવે છે તેથી એક ફૂલથી બીજા ફૂલ પર ઉડે છે ને આનંદ કરે છે. પુરતો આનંદ લીધા પછી જે માદા હોય છે તે ઇંડાં મૂકે છે ને પછી મરી જાય છે.

પ્ર૦ લોકો કોશેટામાંથી રેશમ કેવી રીતે મેળવે છે ?

ઉ૦ અંદરની ઇયળનું પતંગીઉં બન્યા પહેલાં લોકો કોશેટાને શેતુરના ઝાડપરથી વીણી લે છે પછી વીણેલા કોશેટાને ઉકળતા પાણીમાં નાંખે છે એટલે અંદરની ઇયળો મરી જાય છે. પાણીમાંના કોશેટા બહાર કાઢીને તાર ઉકેલી લે છે. આવી રીતે રેશમ મેળવે છે.

પ્ર૦ એક કોશેટામાંથી કેટલું રેશમ મળે છે ?

ઉ૦ સારા કોશેટામાંથી લગભગ ૧૦૦૦ વાર રેશમ મળે છે.

પ્ર૦ કોશેટામાંના કીડાને મારી નાખે તો પછી નવાં ઇંડાં ક્યાંથી થાય ?

ઉ૦ કોશેટા પરથી રેશમ કાઢનારા લોકો ઝાડ પરથી બધા કોશેટા લઇ લેતા નથી પરંતુ કેટલાક સારા કોશેટાને રહેવા દે છે તેમાંની ઇયળો પતંગીઆં થાય છે ને તે ઇંડાં મૂકે છે એટલે નવી ઉત્પત્તિને હરકત આવતી નથી.

પ્ર૦ કોશેટા પરથી લીધેલા રેશમ પર શી ક્રિયા થાય છે ?

ઉ૦ કોશેટાનો તાર મેલો ને ચીકણો હોય છે એટલે તેને ધોઇને સાફ કરે છે, પછી રંગે છે ને તેને વણીને કાપડ બનાવે છે.

પ્ર૦ આપણા દેશમાં રેશમ થાય છે ?

ઉ૦ આપણા દેશમાં શેતુરનાં ઝાડ બહુ થતાં નથી તેથી તેની ઉત્પત્તિ થોડી છે પરંતુ હમણાં એરંડા ને બોરડીનાં પાંદડાં ખવરાવી કીડાને ઉછેરવામાં આવે છે તેથી તેનું રેશમ થાય છે.

પ્ર૦ એરંડા ને બોરડીના કીડાના ને શેતુરના કીડાના રેશમમાં શો ફેર છે ?

ઉ૦ એ રેશમ શેતુરના કીડાના રેશમ જેવું સુંવાળું, ઝીણું ને લાંબું થતું નથી. એ રેશમ 'તાસા સીલ્ક' કહેવાય છે. આસામ ને મધ્યપ્રાંતમાં તેનો ઉદ્યોગ શરૂ થયો છે. વળી એના કીડાને મારવા પડતા પણ નથી.

પ્ર૦ દુનિયામાં ઘણું રેશમ ક્યાં ઉત્પન્ન થાય છે ?

ઉ૦ ચીન, જાપાન, ઇરાન ને ફ્રાન્સમાં.

પ્ર૦ આપણે ત્યાં રેશમી કાપડ ક્યાં વણાય છે ?

ઉ૦ અમદાવાદ, સુરત, જામનગર, મુંબઇ, પુના, નાશિક, વગેરે ઠેકાણે.

પ્ર૦ શેતુરના કીડાના કાર્યપરથી શો બોધ મળે છે ?

ઉ૦ કીડા જેવું નાનું પ્રાણી માણસને ઉપયોગી રેશમ જેવી ઉમદા ચીજ પૂરી પાડે છે એટલે નાના ને બેડોળ પ્રાણીને ધિક્કારવાં નહિ.

પાઠ ૧૫ મો.

ઇંડું.

પ્ર૦ કયાં કયાં પ્રાણી ઇંડાં મૂકે છે?

ઉ૦ જીવડાં, માછલાં, દેડકાં, પક્ષીઓ, સાપ, વગેરે.

પ્ર૦ કયાં પ્રાણી ઇંડાં મૂકે છે ને કયાં બચ્ચાં મૂકે છે તે સંબંધી શો નિયમ છે?

ઉ૦ જે પ્રાણીઓને કાન ને આંચળ છે તેને બચ્ચાં જન્મે છે પરંતુ જેને કાન નથી એટલે કાનને બદલે માત્ર મીંડાં જેવાં છિદ્રો હોય છે તે ઇંડાં મૂકે છે. તે પરથી કહેવત પડી છે કે "કાન તેને થાન (આંચળ. બચ્ચાંને ધાવવા માટે) અને મીંડાં તેને ઇંડાં."

પ્ર૦ ઇંડાંનો આકાર કેવો હોય છે?

ઉ૦ ઘણાંખરાં ઇંડાંનો આકાર લંબગોળ હોય છે તો પણ તેનો એક છેડો બીજા છેડા કરતાં સહેજ પહોળો હોય છે.

પ્ર૦ ઇંડાંના રંગ ને કદ સંબંધી શું જાણો છો?

ઉ૦ જુદાં જુદાં પ્રાણીનાં ઇંડાંનો રંગ જુદો જુદો હોય છે. મરઘીનાં ઇંડાંનો રંગ રતાશ પડતો ધોળો હોય છે. કદ સંબંધી પણ તેવોજ ફેર હોય છે. પતંગીઆનાં ઇંડાં રાઇના દાણા જેવડાં, ચકલીનાં નાની સોપારી જેવડાં, કુકડીનાં જમરૂખ જેવડાં ને શાહમૃગનાં આપણા માથા જેવડાં હોય છે.

પ્ર૦ ઇંડાં ઉપર કાળાશ પડતા ડાઘા દેખાય છે તે શું હોય છે?

ઉ૦ તે છિદ્રો છે. તેમાં થઇને હવા અંદર જાય છે તેથી માંહેનું બચ્ચું જીવે છે.

પ્ર૦ ઇંડાંમાં કયા કયા ભાગ છે?

ઉ૦ ૧ કોટલું, ૨ ત્વચા, ૩ પોલ, ૪ સફેદી, ૫ જરદી કે દાળ, ૬ તાંત, ૭ ગર્ભ.

પ્ર૦ ઇંડાના દરેક ભાગનું વર્ણન કરો ને તેનું કાર્ય સમજાવો.

ઉ૦ ૧ કોટલું—તે ઇંડાંનું ઉપલું પડ છે. તે માંહેના અવયવોનું રક્ષણ કરે છે અને અંદરના બચ્ચાને હવા પ્રકાશ ને ગરમી આપે છે.

૨ ત્વચા—તે ઘણીજ બારીક ચામડી છે. તે પણ અંદરના અવયવોનું રક્ષણ કરે છે.

૩ પોલ—તે ખાલી ભાગ છે. તેમાં હવા ભરેલી રહે છે એટલે અંદરના બચ્ચાને જોઇતી હવા મળ્યા કરે છે.

૪ સફેદી—તે ધોળો પવાહી પદાર્થ છે. સફેદ રંગને લીધે તે સફેદી કહેવાય છે. તે ઘણો પૌષ્ટિક ખોરાક છે. ઇંડાના જે ભાગનું બચ્ચું બને છે તેનો એ ખોરાક છે. કેટલાક નબળા માણસોને શક્તિ લાવવા દાકતરો ઇંડાની સફેદી ખવડાવે છે. ઇંડાંને બાફવાથી આ સફેદી ઘટ્ટ ને અપારદર્શક બને છે.

૫ જરદી કે દાળ—તે પીળાશ પડતો પ્રવાહી છે. તેનો રંગ જરદીને મળતો હોવાથી ને તેનો આકાર દાળના જેવો હોવાથી તેને જરદી કે દાળ કહે છે. તે પણ ગર્ભનો ખોરાક છે.

૬ તાંત—તે જરદીની બંને બાજુ આવેલું અંગ છે. તે જરદીને મધ્ય ભાગમાં સમતોલ રાખે છે એટલે ઇંડાને

ગમે તેમ ફેરવતાં પણ ગર્ભને ધક્કો લાગતો નથી.

૭ ગર્ભ—તે ઇંડાના મધ્ય ભાગમાં દાળની ટોચે નાના ડાઘા જેવો પદાર્થ છે. તેમાંથી બચ્ચું ઉત્પન્ન થાય છે. ઇંડામાંથી બચ્ચું થવું તે આ ભાગ પર આધાર રાખે છે.

પ્ર૦ ઇંડામાંથી બચ્ચું કેવી રીતે થાય છે?

ઉ૦ ઇંડાં મૂકયા પછી તેની માતા તેના પર બેસી તેને સેવે છે એટલે ગરમ રાખે છે અથવા કેટલાંક ઇંડાં સૂર્યની ગરમીથી સેવાય છે. યોગ્ય ગરમીને હવા મળતાં ગર્ભ દાળ તથા સફેદી ખાઇને વૃદ્ધિ પામવા માંડે છે. જેમ જેમ ગર્ભ મોટો થતો જાય છે તેમ તેમ સફેદી દાળમાં શોષાતી જાય છે. દાળ ને સફેદી થઈ રહે છે તે દરમિઆન ઇંડાંમાં બચ્ચું તૈયાર થઇ જાય છે, પછી કોટલું ભાંગીને બહાર નીકળે છે.

પ્ર૦ પ્રાણીઓ કેટલાં ઇંડાં મૂકે છે?

ઉ૦ એ સંબંધી કંઇ ચોક્કસ નિયમ નથી. ચકલી ૫–૬ ને મરઘી ૧૦–૧૫ ઇંડાં મૂકે છે.

પ્ર૦ મરઘીનાં ઇંડાંમાં કયા ક્રમે ને કેટલી કેટલી મુદતે નવા નવા અવયવો આવે છે?

ઉ૦ બે દિવસે ધડ ને માથું દેખાય છે, ચાર દહાડામાં હૃદય બને છે, પાંચ છ દહાડામાં માથું મોટું થાય છે, પછી પગ આવે છે. લગભગ ૨૧ દહાડે અંદર બચ્ચું તૈયાર થઇ જાય છે.

પાઠ ૧૬ મો.

માણસ જાતને મળતું પ્રાણી.

પ્ર૦ ક્યાં પ્રાણી માણસને વધારે મળતાં છે ?

ઉ૦ વાંદરાં અને કપિ.

પ્ર૦ વાંદરાં ને કપિ માણસને કઇ કઇ વાતમાં મળતાં છે ?

ઉ૦ ૧. તેમના શરીરનું બંધારણ અને દેખાવ મનુષ્યને વધારે મળતાં છે.

૨. તેમનું હાડપિંજર મનુષ્યના હાડપિંજરને મળતુ છે.

૩. તેમના માંસના લોચા, દાંત, મગજ ને શરીરના ભાગો મનુષ્યના તે ભાગોને ઘણી રીતે મળતા છે.

પ્ર૦ વાંદરાંના મુખ્ય કેટલા ને કયા કયા વર્ગ છે ?

ઉ૦ બે. લાંબી પૂછડીવાળાં ને ટુંકી પૂછડીવાળાં કે પૂછડી વગરનાં

પ્ર૦ લાંબી પૂછડીવાળાં વાંદરાં કયાં થાય છે ?

ઉ૦ હિંદુસ્તાનનાં જંગલોમાં.

પ્ર૦ લાબી પૂછડીવાળાંના કયા કયા વર્ગ છે ?

ઉ૦ ૧. **કાળાં મોંવાળાં**—આ વાંદરાનું મોં કાળું પણ શરીર ધોળું હોય છે તેને હનુમાન પણ કહે છે. ગુજરાતમાં આ વાંદરાં ઘણાં જોવામાં છે.

૨. **રાતાં મોંવાળાં**—આ વાંદરાંનું મોં રાતુ પણ શરીર ધોળું હોય છે તેને માંકડાં કહે છે. આ વાંદરાં બહુ અટકચાળાં હોય છે.

૩. **આખે શરીરે કાળાં**—આ વાંદરાનું આખું શરીર કાળું હોય છે. તેને નીલ વાંદરાં કહે છે.

પ્ર૦ વાંદરાંને પૂછડી શા કામમાં આવે છે?

ઉ૦ ઝાડે ચઢવામાં તથા ફૂલંગો મારવામાં ખપ લાગે છે.

પ્ર૦ વાંદરાં લાંબી ફૂલંગો મારી શકે છે તેનું શું કારણ છે?

ઉ૦ તેના પાછલા પગ લાંબા ને મજબુત છે.

પ્ર૦ વાંદરાં ઝાડ ઉપર દોડે છે છતાં પડતાં નથી તેનું કારણ શું?

ઉ૦ તેના પગ હાથ જેવા છે એટલે ચારે પગે ડાળીને મજબુત પકડી શકે છે તેથી પડતાં નથી.

પ્ર૦ પૂછડી વગરનાં વાંદરાંનાં નામ આપો?

ઉ૦ કપિ ગોરિલો, ઉરાંગ ઉટાંગ, ચિમ્પાન્ઝી ને ગીબન.

પ્ર૦ પૂછડી વગરનાં વાંદરાં કયા દેશોમાં થાય છે?

ઉ૦ આફ્રિકા, મલાયા, સિયામ, જાવા, બ્રહ્મદેશ, વગેરે.

પ્ર૦ પૂછડી વગરનાં વાંદરાંને શું કહે છે?

ઉ૦ કપિ.

પ્ર૦ ગોરિલા વિષે શું જાણો છો?

ઉ૦ તે આફ્રિકાનાં જંગલોમાં થાય છે. તેને પૂછડી હોતી નથી. તે માણસની પેઠે ટટાર ચાલી શકે છે. તેનું માથું મોટું ને ભારે હોય છે. છાતી વિશાળ હોય છે. હાથ ઘુંટણ સુધી લાંબા હોય છે, હાડકાં મોટાં ને સંગીન હોય છે. આખે શરીરે વાળ હોય છે. સ્વભાવે ક્રૂર ને બળિઅલ હોય છે. તેનો ખોરાક મુખ્યત્વે ફળ ને શાકભાજી છે, તો પણ માંસ મળે તો છોડતો નથી.

પ્ર૦ ઉરાંગ ઉટાંગ વિષે શું જાણો છો?

ઉ૦ તે મલાયાનાં જંગલોમાં થાય છે. તેને પૂછડી હોતી નથી તે

માણસને ઘણું મળતું હોવાથી જંગલનું માણસ કહેવાય છે. તે કદમાં માણસ કરતાં નીચાં હોય છે. તે પોતાને રહેવાને ઝુંપડી બાંધે છે તેમાં કબીલા સહિત રહે છે. હાથમાં મોટી ડાંગ રાખે છે. આ વાંદરાને માણસની ગંધ ગમતી નથી તેથી જંગલના એકાંત ભાગમાં રહે છે.

પ્ર૦ વાંદરાં મુખ્યત્વે કરીને કેવી હવામાં થાય છે?

ઉ૦ ગરમ હવામાં; પરંતુ જ્યાં ઘણાં જંગલો હોય ત્યાં.

પ્ર૦ વાંદરાં મનુષ્યને મળતાં હોવાથી વિદ્વાનો શું અનુમાન કરે છે?

ઉ૦ ઘણાં વરસો પહેલાં તે એકજ વર્ગનાં પ્રાણીમાંથી ઉતરેલાં હોવાં જોઇએ.

પ્ર૦ ઉપલી વાતને ટેકો મળે તેવું કંઇ મળ્યું છે?

ઉ૦ જાવામાંથી જુના સમયનું હાડપિંજર મળી આવ્યું છે તે અર્ધું મનુષ્યના જેવું ને અર્ધું જનાવરના ઘાટને મળતું હોવાથી તે કોઈ માણસ સાથે સંબંધ ધરાવે તેવા પ્રાણીનું હાડપિંજર હોવાનું અનુમાન થાય છે.

પાઠ ૧૭ મો.

માણસનો પ્રથમ સુધારો.

પ્ર૦ પ્રાચીન સમયમાં માણસો પ્રથમ ઉત્પન્ન થયાં ત્યારે તેમની સ્થિતિ કેવી હતી?

ઉ૦ તેમનો ચહેરો પૂછડી વગરનાં વાંદરાને મળતો હતો. તેઓ વિકરાળ પશુ સાથે જંગલમાં રહેતાં. તેમને રહેવાને ઘર, પહેર-

વાને લુગડાં ને વાપરવાને ઓજાર નહતાં. ફળ ફૂલ ખાતાં, એક બીજાથી ડરતાં ને ઝાડપર કે ગુફામાં રહેતાં.

" સૃષ્ટિ સમે સૌ માનવી, વસતાં વનમોજાર;
ડરતાં એક બીજા થકી, નો'તો સંપ લગાર.
પે'રણુ છાલો પાંદડાં, ખાવા વનફળ ફૂલ;
વનમાં વમીને વેઠતાં, દેહે દુઃખ અતુલ. "

કવિ દલપતરામ ડાહ્યાભાઇ.

પ્ર૦ માણુસોમાં પહેલો સુધારો શો થયો ?

ઉ૦ ટટાર ચાલી શકતાં ને વાત કરતાં શીખ્યાં, પછી વખત જતાં પત્થર અને લાકડીઓનાં ખરબચડાં ઓજારો વાપરી જંગલનાં પ્રાણીઓથી પોતાનો બચાવ કરવા, ઝાડપરથી ફળો તોડી પાડવા, કાચલાંવાળાં ફળો ભાગવા તથા ખાવા માટે નાનાં પ્રાણીઓને મારવા શીખ્યાં. પછી પથરા ઘસી અણી કાઢતાં અને તેને લાકડાની ફાડમાં ખોસી હાથો બનાવતાં શીખ્યાં અને ટાઢ, તડકો, વરસાદ, વગેરેથી બચવા જનાવરનાં ચામડાં, ઝાડની છાલ, ને પાંદડાં પહેરતાં શીખ્યાં.

પ્ર૦ માણુસોએ બીજો સુધારો કયો કર્યો ?

ઉ૦ માટી પલાળી તડકે સુકવી હાલ્લાં, ઘડા, વગેરે વાસણો બનાવતાં શીખ્યાં.

પ્ર૦ ત્રીજો અગત્યનો શોધ કયો કર્યો ?

ઉ૦ લાકડીઓ ઘસીને અને ચકમક અફાળીને દેવતા પાડતાં શીખ્યાં.

પ્ર૦ દેવતાની શોધથી તેમને શો લાભ થયો ?

ઉ૦ ૧. જંગલી પશુઓ દેવતાથી બીને નાશી જતાં તેથી તેવાં

પશુની બીક ઓછી થઇ.

૨. ટાઢથી શરીરનો બચાવ કરી શકયાં.

૩. કાચા ખોરાકને બદલે શેકેલો ખોરાક ખાઇ શકયાં.

પ્ર૦ માણસોએ બીજો વધારે સુધારો કયો કર્યો ?

ઉ૦ ચિત્રો કાઢતાં શીખ્યાં. તેવાં ચિત્રો જનાવરોનાં હાડકાંપર કાઢતાં.

પ્ર૦ ચિત્રો કાઢતાં શીખ્યા પછી શું શીખ્યાં ?

ઉ૦ પત્થરનાં બેડોળ હથિયારો સુધારી સુંદર ઓપેલાં હથિયારો અને ઓજારો વાપરતાં શીખ્યાં. અને ઝુપડાંને બદલે ઘર બાંધતાં શીખ્યાં.

પ્ર૦ દેવતાની શોધ જેવી બીજી કઇ મોટી શોધ માણસોએ કરી ?

ઉ૦ પત્થરનાં હથિયારોને બદલે ધાતુનાં હથિયારો બનાવવા લાગ્યાં. પ્રથમ તાંબાનાં, પછી કાંસાનાં ને છેવટ લોઢાનાં હથિયારો બનાવવા લાગ્યાં.

પ્ર૦ ધાતુની શોધ થયા પછી શો સુધારો કર્યો ?

ઉ૦ શિકાર કરીને તથા ફળફૂલ ખાઇને ગુજરાન કરવાને બદલે ખેતીથી અનાજ નીપજાવવા લાગ્યાં. ખેતીના ઉપયોગને માટે પશુઓ પાળીને તેની પાસેથી કામ લેવા માંડયું. ઠેકાણે ઠેકાણે ભટકવું છોડી દઇને કુટુંબો બાંધી રહેવા લાગ્યાં. પછી ધીમે ધીમે ગાયન, શિલ્પવિદ્યા, અને બીજા હુન્નરો શીખવા માંડયા અને બીજાં પ્રાણીઓથી ઉચ્ચ સ્થિતિ પ્રાપ્ત કરી. રાજ્યો બંધાયાં, કાયદા કાનુનો ઘડયા, ને વહેમને બદલે ધર્મ દાખલ થયો. હાલમાં વરાળ, વિજળી, વગેરેની મદદથી અનેક તરેહના સુધારા કર્યા છે.

પ્ર૦ બીજાં પ્રાણી કરતાં મનુષ્ય વધારે આગળ વધ્યાં તેનું કારણ શું ?
ઉ૦ મનુષ્યને ઇશ્વરે બધાં પ્રાણી કરતાં મોટું મગજ આપેલું છે તેજ તેના ઉત્કર્ષનું કારણ છે ને તેનેજ લીધે મનુષ્ય સર્વ પ્રાણીપર જીત મેળવી શકયાં છે.

પાઠ ૧૮ મો.

ફેફસાં ને શ્વાસોચ્છ્વાસ.

પ્ર૦ ફેફસાં શું છે ? ને તેનું કાર્ય શું છે ?
ઉ૦ તે છાતીની અંદર આવેલ ઇંદ્રિય છે. તેનું કાર્ય લોહી શુદ્ધ કરવાનું છે.
પ્ર૦ ફેફસાંની રચના સમજાવો.
ઉ૦ ફેફસાં બે છે—જમણું ને ડાબું. તેનો આકાર લગભગ લંબગોળ છે. છાતીની પોલનો ઘણો ભાગ ફેફસાંથી ભરેલો છે. જમણા ફેફસામાં ત્રણ ને ડાબા ફેફસામાં બે ખંડ છે. ફેફસાં બહારથી જોતાં ઘેરા ગુલાબી રંગની કોથળીઓ જેવાં લાગે છે પરંતુ માંહેના ભાગમાં પુષ્કળ ખાનાં છે. એ ખાનાં ઘણાંજ બારીક છે. બંને ફેફસાંમાં મળીને લગભગ ૧૮ કરોડ ખાનાં હોય છે. ખાનાંને વાયુપોટા (કે એરસેલ્સ) કહે છે. વાયુપોટામાં વાયુ ભરાય છે ને નીકળે છે. વાયુપોટાની ઉપર શુદ્ધ લોહીની અને અશુદ્ધ લોહીની સૂક્ષ્મ નળીઓ વીંટળાએલી હોય છે. ફેફસાં સ્થિતિસ્થાપક છે એટલે સંકોચાઇ ને ફૂલી શકે છે.
પ્ર૦ ફેફસાંનું કાર્ય લોહી શુદ્ધ કરવાનું છે તે કાર્ય તે કેવી રીતે કરે છે ?
ઉ૦ હૃદયના જમણા ભાગના નીચલા ખાનામાંથી અશુદ્ધ લોહીનો

નળ ફેફસાંમાં જાય છે. તે નળના બે ભાગ થઈ એક જમ-ણામાં ને બીજો ડબામાં જાય છે. આગળ જતાં દરેકમાંથી પુષ્કળ નાના ફાંટા થઇને છેવટ વાળથી પણ બારીક નળીઓ થાય છે. એ નળીઓ વાયુપોટાપર પથરાઇ ગઈ હોય છે. એ નળીઓ ને વાયુપોટાનું પડ ભેદ્ય (પાણી ને હવા જઈ શકે તેવું) હોવાથી વાયુપોટામાંનો વાયુ ને લોહીમાંનો કા. એ. વાયુ અદલબદલ થઇ શકે છે. એટલે કે લોહીમાંનો કા. એ. ગ્યાસ વાયુ વાયુપોટામાં જાય છે ને તેને બદલે વાયુપોટા માંહેના વાયુ પૈકીનો ઓકિસજન વાયુ લોહીમાં જાય છે. લોહીમાંથી કા. એ. ગ્યાસ જતાં ને તેમાં ઓકિસ-જન આવતાં લોહી સ્વચ્છ રાતા રંગનું થાય છે. આ ક્રિયાથી જેટલું લોહી સ્વચ્છ થયું હોય તેટલું તરત નજીકની સ્વચ્છ લોહીની નસો ચૂસી લે છે ને હૃદય તરફ રવાના કરે છે આ પ્રમાણે ફેફસાંથી લોહી સ્વચ્છ થયા કરે છે.

પ્ર૦ વાયુપોટામાંના કા. એ. ગ્યાસનું શું થાય છે? ને તેમાં તાજી હવા શી રીતે આવે છે?

ઉ૦ છાતી ઉંચી નીચી થયા કરે છે. નીચી થાય છે ત્યારે ફેફસાં દબાય છે એટલે વાયુપોટા દબાય છે ને તેમાંનો ખરાબ વાયુ બહાર નીકળી જાય છે. પછી છાતી ઉંચકાય છે એટલે ફેફસાં ફૂલે છે તેથી બહારનો તાજો વાયુ ફેફસાંમાં દાખલ થાય છે.

પ્ર૦ બહારનો વાયુ ફેફસાંમાં જાય તેને માટે શી ગોઠવણ છે?

ઉ૦ ગળામાંથી નીચે એક નળ જાય છે તે નળનો સંબંધ ઉપલે છેડે નાક તથા મોં સાથે છે ને નીચલે છેડે ફેફસાં સાથે છે. એ નળને શ્વાસનળ કહે છે. શ્વાસનળના આગળ જતાં બે ભાગ

થાય છે. એક જમણા ફેફસામાં ને બીજો ડાબા ફેફસામાં જાય છે. દરેક ફેફસામાં ગએલા નળીના આગળ જતાં પુષ્કળ ફાંટા થઇ જાય છે. એવા દરેક ફાંટાને છેડે વાયુપોટા હોય છે. શ્વાસનળ ને તેના ફાંટાનો દેખાવ ઝાડના થડ, ડાળાં, નાની ડાળીઓ ને તેને છેડે પુષ્કળ ફળોના ઝુમખા જેવો હોય છે. આવી ગોઠવણુને લીધે નાક ને મોં દ્વારા ફેફસાંનાં ખાનાંમાં વા પેસનીકળ કર્યા કરે છે.

પ્ર૦ વાયુ પેસનીકળ કર્યા કરે છે તે ક્રિયાનું નામ શું?

ઉ૦ શ્વાસોચ્છ્વાસ. (શ્વાસ–દમ લેવો તે + ઉચ્છ્વાસ–દમ બહાર કાઢવો તે.)

પ્ર૦ શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા ૧ મિનિટમાં કેટલીવાર થાય છે?

ઉ૦ સાધારણ રીતે ૧ મિનિટમાં ૧૮ થી ૨૦ વખત થાય છે. પરંતુ કસરત કરીએ છીએ ત્યારે વધારે વખત ચાલે છે.

પ્ર૦ શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા વધારે વખત ચાલે તો શો ફાયદો છે?

ઉ૦ લોહી વધારે ને ઉતાવળે સ્વચ્છ થાય છે. આથી શરીરના અવયવોને તાજું ને સ્વચ્છ લોહી વધારે પ્રમાણમાં મળે છે.

પ્ર૦ શ્વાસમાં લીધેલા ને ઉચ્છવાસમાં કાઢેલા વાયુઓનું પ્રમાણ લખો.

ઉ૦

	૧. શ્વાસમાં લીધેલા વાયુનું સેંકડે પ્રમાણ.	૨. શ્વાસમાં કાઢેલા વાયુનું સેંકડે પ્રમાણ.
ઓકિસજન	૨૦.૯૬ ટકા	૧૬.૩ ટકા.
નૈટ્રોજન	૭૯ ટકા	૭૯ ટકા.
કા. એ. ગ્યાસ	.૦૪ ટકા	૪.૪ ટકા.
પાણીની વરાળ	૧ થી ૩ ટકા.	પ્રથમથી કંઇક વધારે.

પ્ર૦ ફેફસાં પોતાનું કાર્ય બંધ કરે તો શું થાય?

ઉ૦ લોહી શુદ્ધ ન થાય અને લોહી શુદ્ધ ન થાય તો મનુષ્યો તુરત મરી જાય.

પ્ર૦ ફેફસાં ઘણી અગત્યની ઇંદ્રિય છે માટે તેના રક્ષણ વાસ્તે પ્રભુએ શી યોજના કરી છે?

ઉ૦ આગળ છાતીનું હાડકું, પછવાડે કરોડનું હાડકું ને તે બે સાથે કમાનાકારની પાંસળીઓ જોડી મજબુત પેટી બનાવીને તેમાં ગોઠવેલાં છે. નીચેના ભાગમાં છાતી ને પેટ વચ્ચે પડદો રાખેલો છે એ પડદો ઉરોદર પટલ કહેવાય છે. તે ફેફસાંનું નીચેની બાજુ તરફથી રક્ષણ કરે છે એટલુંજ નહિ પરંતુ ફેફસાંને ફુલાવવા તથા સંકોચાવાના કાર્યમાં મદદ પણ કરે છે.

પ્ર૦ સાદી કોથળીઓ નહિ બનાવતાં પુષ્કળ ખાનાં બનાવવામાં પ્રભુની શી ચતુરાઇ દેખાય છે?

ઉ૦ સાદી કોથળીઓ હોત તો જેટલું લોહી શુદ્ધ થાત તેના કરતાં ૧૦૦ ગણું લોહી ખાનાંને લીધે શુદ્ધ થાય છે આટલા માટે જ ખાનાં બનાવ્યાં છે.

પ્ર૦ ફેફસાંમાં વિકાર ન થાય માટે શી સંભાળ રાખવી?

ઉ૦ ૧ સ્વચ્છ હવા લેવી. ૨ કસરત કરવી. ૩ પુષ્ટિકારક ખોરાક ખાવો. ૪ તંગ કપડાં પહેરવાં નહિ. ૫ ફેફસાં દબાય તેમ સૂવું કે બેસવું નહિ. ૬ તમાકુ, દારૂ, વગેરે માદક પદાર્થોનો ત્યાગ કરવો. ૭ છાતી પર શરદી લાગવા દેવી નહિ.

પાઠ ૧૯ મો.

મગજ અને જ્ઞાનતંતુ.

પ્ર૦ મગજ એ શું છે?

ઉ૦ માથાની ખોપરીમાં રહેલું શરીર પર સત્તા ચલાવનાર નાજુક અંગ.

પ્ર૦ મગજને શરીરનો રાજા કેમ કહે છે?

ઉ૦ શરીરની સર્વ ક્રિયા-ચલનવલન, વિચાર, લાગણી, ઇચ્છા, જોવું, સાંભળવું, વગેરે તેના વડે જ થાય છે માટે.

પ્ર૦ મગજ શરીરનો રાજા છે તેથી તેની રચના સમજાવો.

ઉ૦ ખોપરીરૂપી મજબુત દાબડામાં રહેલો તે ભુરાશ પડતા ધોળા રંગનો પદાર્થ છે. તે અસંખ્ય સૂક્ષ્મ તંતુઓનો બનેલો છે. મગજના મુખ્ય બે ભાગ છે. **મોટું મગજ ને નાનું મગજ.** મોટું મગજ માથાના ઉપલા ભાગમાં છે ને માથાની પોલનો ઘણો ભાગ તેણે રોકેલો છે. તેનો દેખાવ ઘડિઓ વાળેલા રૂમાલ જેવો છે. મોટા મગજમાં વચ્ચે ચીરો હોઇ બે ભાગ થાય છે—ડાબો ને જમણો. નાનું મગજ માથાની પોલના પાછલા ભાગમાં હેઠે આવેલું છે. તેનો આકાર દોરાની ફેલા જેવો છે અને કદ મોટા મગજના ૮ મા ભાગ જેટલું છે.

પ્ર૦ મગજના બે ભાગ છે તેથી તેમનાં કાર્યોમાં ફેર હોવો જોઇએ શો ફેર છે તે કહો.

ઉ૦ ૧. મોટું મગજ બુદ્ધિના વ્યાપારનું મુખ્ય સ્થાન છે એટલે જ્ઞાન, લાગણી, વિચાર, ઇચ્છા, તર્ક, કલ્પના, વગેરે મા-

નસિક વ્યાપારો એના વડે જ થાય છે. મોટા મગજના બે ભાગ છે તે પૈકી ડાબો ભાગ શરીરના અવયવના જમણા ભાગ સાથે અને જમણો ભાગ ડાબા અવયવો સાથે સંબંધ રાખે છે.

૨. નાનું મગજ માંસના લોચાપર મુખ્ય અધિકાર ભોગવે છે એટલે હાલવું, ચાલવું, દમ લેવો, વગેરે ચલનવલનની સર્વ ક્રિયા તેના વડે જ થાય છે. શરીરની અંદરના અવયવો જેવા કે ફેફસાં, હૃદય, કલેજું, જઠર, વગેરે પણ તેના હુકમ મુજબ વર્તે છે.

પ્ર૦ મગજ માથામાં રહેલું છે છતાં તે આખા શરીરપર અમલ શી રીતે ચલાવી શકે છે?

ઉ૦ મગજની સત્તા આખા શરીરપર રહે માટે તેમાંથી નીકળતા તંતુઓ–ધણાજ બારીક તાંતણા—આખા શરીરમાં બધે પથરાએલા છે તે તંતુઓ જ્ઞાનતંતુઓ કહેવાય છે. એ જ્ઞાનતંતુઓદ્વારા મગજ શરીરના દરેક ભાગપર અમલ ચલાવી શકે છે.

પ્ર૦ જ્ઞાનતંતુઓના મુખ્ય કયા કયા પ્રકાર છે?

ઉ૦ અંતર્વાહી ને બહિર્વાહી.

પ્ર૦ બંને પ્રકારના જ્ઞાનતંતુઓનો સંબંધ ને કાર્ય સમજાવો.

ઉ૦ ૧. અંતર્વાહી જ્ઞાનતંતુઓ, જ્ઞાનેંદ્રિયો—ત્વચા, નાસિકા, જિહ્વા, નેત્ર, કર્ણ, વગેરેના અગ્ર ભાગથી મોટા મગજ સુધી ગએલા છે. તેદ્વારા શરીરના હરકોઇ ભાગનું જ્ઞાન મગ-

જને થાય છે. આ જ્ઞાનતંતુઓ બહારની ખબરોને અંદર લઇ જાય છે એટલે અંતર્વાહી કહેવાય છે.

૨. બહિર્વાહી જ્ઞાનતંતુઓ, નાના મગજમાંથી નીકળી માંસના દરેક લોચા સુધી ગએલા છે. તેદ્વારા નાનું મગજ માંસના દરેક લોચાપર હુકમ કરી શકે છે ને તેમાં હિલચાલ ઉત્પન્ન કરી શકે છે. આ જ્ઞાનતંતુઓ મગજમાંથી હુકમ બહાર લઇ જાય છે માટે બહિર્વાહી કહેવાય છે.

પ્ર૦ જ્ઞાનતંતુઓની સંખ્યા ઘણી છે એટલે મગજમાંથી નીચેના અવયવો તરફ પુષ્કળ જ્ઞાનતંતુઓ જાય છે એ બધાનું રક્ષણ કરવા શી ગોઠવણ રાખેલી છે ?

ઉ૦ ડોકાની નીચેના અવયવોના જ્ઞાનતંતુઓને ઇજા ન થાય માટે તેઓને બરડાની કરોડનાં ગોળ વીંટી જેવા હાડકાંની વચ્ચેની પોલમાં રાખેલા છે. એમાંના બધા જ્ઞાનતંતુઓ મળીને એક દોરડા–રજ્જુ–જેવા દેખાય છે. એ રજ્જુને કરોડરજ્જુ કહે છે. કરોડરજ્જુ શુમારે ટચલી આંગળી જેવું જાડું ને લગભગ ૧૨–૧૫ ઇંચ લાંબું છે.

પ્ર૦ કરોડરજ્જુનો સંબંધ મગજ સાથે શી રીતે થાય છે ?

ઉ૦ કરોડરજ્જુના ઉપલા છેડાને અને મગજને જોડનાર એક જાડો મજ્જાતંતુ છે. તે ડોકના પાછલા ભાગમાં આવેલો છે. તેની લંબાઇ શુમારે ૧ ઇંચ છે, તેનાથી કરોડરજ્જુ ને મગજ જોડાય છે. વળી આ મજ્જાતંતુવડે શ્વાસ લેવાની ને વસ્તુ ગળવાની ક્રિયા કરી શકાય છે એટલે મજ્જાતંતુને ઇજા થતાં એ ક્રિયા બંધ થતાં પ્રાણી તરત મરી જાય છે.

પ્ર૦ ધડના જ્ઞાનતંતુઓ રજ્જુ રૂપમાં સાથે વસેલા છે ને પછી છુટા પડે છે પરંતુ ડોકાના જ્ઞાનતંતુમાં કેમ ગોઠવણ છે ?

ઉ૦ એની ગોઠવણ સાથે રહેતી નથી. ડોકાના ભાગમાં મુખ્ય ૧૨ જોડ જ્ઞાનતંતુઓ છે તેઓમાંના કોઇ કાન, નાક, ડોળા, જીભ, વગેરે સાથે સંબંધ ધરાવે છે.

પ્ર૦ આખા શરીરમાં કુલ કેટલા જ્ઞાનતંતુઓ છે ?

ઉ૦ શુમારે ૫ મહાપદ્મ જેટલા.

પ્ર૦ એક દાખલો આપી જ્ઞાનતંતુઓ ને મગજના વ્યાપારની સમજ આપો.

ઉ૦ ધારો કે આપણને કીડીએ આંગળીપર ચટકો ભર્યો. જેવો ચટકો લાગ્યો કે તરત અંતર્વાહી જ્ઞાનતંતુદ્વારા મગજને જ્ઞાન થયું કે આંગળીએ કીડી કરડી છે. મોટું મગજ તરતજ નાના મગજને તેનો ઉપાય કરવાની સૂચના કરે છે. નાનું મગજ તેજ હાથના અગર બીજા હાથના સ્નાયુને અમુક પ્રકારનું ચલનવલન કરી કીડીને કાઢી નાખવા અને ચટકાને કંઇક દવા લગાવવાની ક્રિયા કરવા ફરમાવે છે. નાના મગજનો હુકમ મજ્જાતંતુદ્વારા કરોડ રજ્જુમાં ને કરોડ રજ્જુદ્વારા છુટા પડના જ્ઞાનતંતુમાં થઇને અમુક સ્નાયુમાં જાય છે. આ બધી ક્રિયા એટલી બધી ઝડપથી થાય છે કે તેમાં જાણે કંઇજ વખત ન જતો હોય તેવું લાગે છે.

પ્ર૦ મોટું મગજ, નાનું મગજ, મજ્જાતંતુ, કરોડરજ્જુ, જ્ઞાનતંતુઓ, એ પૈકી કોઇને ઇજા કે રોગ થાય તો શું પરિણામ આવે ?

ઉ૦ ૧. મોટા મગજને ઇજા કે રોગ થાય છે ત્યારે માણસ બુદ્ધિના વ્યાપારો કરી શકતાં નથી અને ગાંડાં જેવાં લાગે છે.

૨. નાના મગજને ઇજા થાય છે ત્યારે માણસ ચલનવલન કરી શકતાં નથી ને વધારે ઇજા હોય છે તો મરણ પણ પામે છે.

૩. મજ્જાતંતુને ઇજા થાય છે ત્યારે માણસ તરત મરી જાય છે.

૪. કરોડરજ્જુને ઇજા થાય છે ત્યારે જે ભાગમાં ઇજા થાય છે તે ભાગની નીચેના શરીરના ભાગોની ક્રિયા બંધ પડી જાય છે.

૫. જ્ઞાનતંતુને ઇજા થાય છે ત્યારે જે અવયવ સાથે તેનો સંબંધ હોય છે તે અવયવની ક્રિયા બંધ પડે છે.

પ્ર૦ કોઇ માણસ વધારે બુદ્ધિવાળાં ને કોઇ ઓછાં હોય છે તેનું કારણ શું?

ઉ૦ માણસની બુદ્ધિનો આધાર મોટા મગજના વજન, ઘડિઓની સંખ્યા ને કદ પર રહેલો છે એટલે જેનું મગજ મોટું, વજનદાર ને ઘણી ઘડીવાળું હોય તે વધારે બુદ્ધિવાળાં ને જેનું મગજ નાનું, ઓછું વજનદાર ને થોડી ઘડીવાળું તે ઓછી બુદ્ધિવાળાં હોય છે.

પ્ર૦ માણસના મગજનું સરાસરી વજન કેટલું છે?

ઉ૦ પુરુષના મગજનું વજન ૩ થી ૩ા શેર; સ્ત્રીઓના મગજનું વજન ૨ા થી ૨ાા શેર ને બાળકનું શરીરના કદના પ્રમા-

ણુમાં હેાય છે. ગાંડાના મગજનું વજન ૧॥ થી ૦॥ શેર સુધી હેાય છે.

પ્ર૦ માણુસ સિવાયનાં બીજાં પ્રાણીનાં મગજ વિષે શું જાણેા છેા ?

ઉ૦ બીજાં સર્વ પ્રાણીએા કરતાં વાંદરાંનું મગજ મેાટું છે પરંતુ સસલાનું સર્વથા નાનું છે.

પાઠ ૨૦ મેા.

રંગાટ કામ.

પ્ર૦ રંગાટ કામ એટલે શું ?

ઉ૦ કપડાં રંગવાનું કામ.

પ્ર૦ કપડાં રંગે તે શું કહેવાય છે ?

ઉ૦ રંગરેજ, ખત્રી, રંગારા, વગેરે.

પ્ર૦ કયા કયા મુખ્ય રંગેા રંગવામાં વપરાય છે ?

ઉ૦ કસુંબી, સુરંગી, ગળી, તથા એલિઝરીન રંગેા.

પ્ર૦ દરેક રંગેા શેમાંથી નીકળે છે ?

ઉ૦ કસુંબી રંગ એ નામનાં ફૂલેાનેા ભુકેા છે. સુરંગી રંગ એ નામનું લાકડું છે. ગળી એ એ નામના છેાડનું સત્ત્વ છે. એલિઝરીન એ કેાલટારમાંથી કાઢેલેા ભુકેા છે.

પ્ર૦ કસુંબી રંગ શી રીતે મેળવાય છે ?

ઉ૦ એના છોડને રંગીન ફૂલો આવે છે. ફૂલો બરાબર ખીલે ત્યારે ચૂંટી લઇ સુકવે છે. સુકાયા પછી તેનો ભુકો કરી નાંખે છે એ રંગ તે કસુંબી રંગનો ભુકો.

પ્ર૦ કસુંબી રંગના ભુકાથી કપડું શી રીતે રંગાય છે?

ઉ૦ એ ભુકાને લઇ લાકડાની માંચીએ બાંધેલી જોળીમાં નાખે છે. પછી તેની અંદર પાણી રેડે છે એટલે ભુકા પરનો પિળાશ પડતો મેલ નીચે વાસણમાં ટપકી જાય છે. એ મેલને જરદી કહે છે. જોળીમાં રહેલા ભુકાને તડકે સુકવે છે. સુકવતાં જો જરા પણ ભિનાશ રહે તો રંગ ખરાબ થઇ જાય છે. સુકવેલા ભુકાને ખાંડી તેમાં શેરે ૧।। રૂા. ભાર સાજીખાર કે પાપડખાર ને મીઠું મેળવે છે. પછી બધાંને ખુબ ખાંડીને એકત્ર કરે છે. આવી રીતે તૈયાર કરેલા ભુકાને રાખી મૂકે છે.

હવે કપડું રંગવું હોય ત્યારે આ ભુકાને જોળીમાં નાખવો ને તેમાં શેરે બશેર જેટલું પાણી રેડવું. આમ કરવાથી નીચે રાખેલા વાસણમાં રંગ ટપકી આવશે. ટપકેલા રંગમા લીંબુ નિચોવવાથી બધો રંગ નીચે બેસી જશે ને રતાશ પડતું પાણી ઉપર તરી આવશે. એ પાણીને બીજા વાસણમાં નિતારી લેતાં નીચે ઘાડો રંગ રહેશે એ રંગનું નામ ગદલ. કપડાને કસુંબી રંગનું બનાવવું હોય તો પ્રથમ કપડાને નિતારેલા પાણીમાં બોળે છે. પછી બીજા વાસણમાં ગદલ લઇ તેમાં લીંબુ નિચોવી થોડી હળદર નાખી તેમાં કપડાને બોળે

છે ને ઘણીવાર સુધી રહેવા દેછે; આથી કપડું સુંદર લાલ રંગનું થાય છે.

પ્ર૦ કપડાને ચળકતુ ને અકડ કરવા શું કરે છે?

ઉ૦ થોડો ગદલ લઈ તેમાં કાંજી નાખી, લીંબુ નિચોવી ફરીવાર તેની અંદર કપડાને બોળે છે આથી કપડાનો રંગ ચળકતો ને ભપકાદાર થવા સાથે કપડું અકડ પણ થાય છે.

પ્ર૦ કાંજી શેની શેની બને છે?

ઉ૦ ચોખા, ઘઉં, કચુકા, વગેરેના ઝીણા લોટની.

પ્ર૦ કસુંબી રંગ સિવાય ગદલમાંથી બીજા કયા કયા રંગો શી રીતે બનાવાય છે?

ઉ૦ ગદલમાં હળદર મેળવવાથી કેસરી, ગદલમાં ગળી મેળવવાથી અબ્બાસી ને કિરમજી, ગદલમાં લીંબુનો રસ મેળવવાથી ગુલાબી, મોતીઓ, પ્યાજી, વગેરે રંગો બને છે.

પ્ર૦ દેશી પાકા રંગો શી રીતે બને છે?

ઉ૦ કોરા કપડાને ભઠ્ઠીમાં બારી, તેલ, ખારો ને પાણીના મિશ્રણમાં રોજ બે ત્રણ વખત બોળે છે ને સુકવે છે. એમ આઠ દહાડા સુધી કરે છે, પછી ધોઇને સુરંગીના રંગમાં રંગે છે એટલે પાકો રંગ થાય છે.

પ્ર૦ સુરંગીનો રંગ શી રીતે તૈયાર થાય છે?

ઉ૦ સુરંગીનાં લાકડાંને કાપી, ખાંડી, ભુકો કરી દળે છે. એ ભુકાને પાણીમાં ઓગાળી ઉકાળે છે ને તેમાં ફટકડી નાખે છે. પછી

જે કપડાને રંગવું હોય તેને તેમાં બોળે છે ને કેટલીકવાર રહેવા દે છે.

પ્ર૦ ગળી શી રીતે તૈયાર થાય છે?

ઉ૦ ગળીના છોડને પાંદડાં સહિત કાપી લાવી પાણીના પાકા બાંધેલા ખાડામાં કહોવડાવી કચરે છે એટલે રંગીન પાણી નીકળે છે એ પાણીને ઠરવા દે છે એટલે રંગ નીચે બેસે છે. એ રંગને કાઢી લઇ તડકે સુકવે છે. પછી તે ભુકાને માથોડાપુર ઉંડા છોબંધ ખાડામાં નાખી તેની સાથે, ખજુર, ગોળ, ચુનો, સાજીખાર ને પાણી નાખી પકવે છે. ગળી પાકે છે ત્યારે તેમાંથી ભારે ગંધ છુટે છે. આ રીતે ગળી તૈયાર થાય છે.

પ્ર૦ આપણા દેશમાં ગળીના છોડ કયાં બહુ થાય છે?

ઉ૦ બંગાળામાં.

પ્ર૦ ભાતસાર લોકો એક સાથે બે રંગો શી રીતે બનાવે છે?

ઉ૦ પ્રથમ જે કપડાને રંગવું હોય તેને હરડાબેડાના પાણીમાં બોળી પીળચટાં કરે છે. પછી બે જાતના મસાલા તૈયાર રાખે છે. એક જાતનો મસાલો લોખંડનો કાટ, ગુંદર ને ક્ચુકાના લોટના મિશ્રણનો ને બીજી જાતનો મસાલો ગેરૂ, ગુંદર ને ફટકડીના મિશ્રણનો હોય છે. પછી લાકડાંનાં બીબાં મસાલામાં બોળી કપડાંને છાપે છે. આમ કરતાં લાલ ભાત કરવી હોય તેટલી ગેરૂવાળા મસાલાની છાપે છે ને કાળી કરવી હોય તે લોખંડના મસાલાની છાપે છે. કપડાને છાપી લીધા પછી એલિઝરીન રંગથી રંગે છે. રંગવાથી બે ભાત થાય છે. પરંતુ છાપ

વગરનો ભાગ ગુલાબી થાય છે તેનાપર તેલ, ખારો ને પાણીનું મિશ્રણ છાંટતાં ગુલાબી રંગ ઉડી જાય છે.

પ્ર૦ આપણા દેશમાં રંગ બનાવવાનો ઉદ્યોગ કેમ પડી ભાગ્યો છે ?

ઉ૦ દેશી રંગો કાઢતાં શ્રમ ને ખર્ચ વધારે લાગે છે અને પરદેશી રંગો ઘણાજ સસ્તા પડે છે તેથી રંગ બનાવવાનો ઉદ્યોગ તદ્દન પડી ભાગ્યો છે. હવે તો ઘણાખરા રંગરેજો પરદેશી રંગોજ વાપરે છે.

પાઠ ૨૧ મો.

કુંભારકામ.

પ્ર૦ કુંભાર કોણ કહેવાય છે ?

ઉ૦ જે માટીનાં વાસણ બનાવે છે તે.

પ્ર૦ કુંભાર માટીમાંથી શું શું બનાવે છે ?

ઉ૦ માટલાં, માટલી, ઘડા, ગાગર, ગોળા, તાવડી, હાલ્લાં, નળીઆં, ઈંટો, કોડીઓ, વગેરે.

પ્ર૦ કુંભાર કેવી માટી વાપરે છે ?

ઉ૦ કાંકરી વગરની ને ચીકણી.

પ્ર૦ માટી કયાંથી લાવે છે ?

ઉ૦ તળાવ કે નદીના ભાઠામાંથી.

પ્ર૦ ખોદેલી માટીને લાવ્યા પછી શું કરે છે ?

ઉ૦ પ્રથમ માટીને પલાળે છે. પછી તેની અંદર ઝીણી રેતી અથવા ચાળેલી રાખ અને ગધેડાંની લાદ મેળવી ગારો બનાવે છે. એ ગારાને ખૂબ ગૂંદે છે, આથી ગારો ચીકણો ને નરમ બને છે. એવી રીતે તૈયાર કરેલી માટીનાં વાસણ બને છે.

પ્ર૦ કુંભાર લોકોને વાસણો બનાવવા માટે કયાં કયાં સાધન જોઇએ?

ઉ૦ ચાક, ખીલડો, દોરી, લાકડી, મોગરી, લીસો પત્થર, કાચકા, રંગ, ભઠ્ઠી, બળતણ, વગેરે.

પ્ર૦ ચાકનું વર્ણન કરો.

ઉ૦ ચાક પૈડા જેવો ગોળ હોય છે. તેનો વચલો ભાગ લાકડાનું પુઠીઉ છે અને આજુબાજુનો ભાગ ગારા તથા વાળનો બનાવેલો હોય છે. પુઠીઆના હેઠલા ભાગમાં વચ્ચે નાનો ખાડો હોય છે તે ખાડો ખીલડા પર રહે છે. ઉપલા ભાગમાં બાજુ પર નાનો ખાડો હોય છે તેમાં લાકડી ભેરવી ચાકને ખીલડા પર ફેરવાય છે. ચાક ખીલડા પર ચક્કર ચક્કર ફેરવી શકાય છે.

પ્ર૦ કુંભાર વાસણ કેવી રીતે બનાવે છે?

ઉ૦ તૈયાર કરેલી માટીના જોઇએ તેવડા ગોળા કરે છે. તે ગોળા પૈકીનો એક ગોળો લઈ ફરતા ચાક પર ગોઠવે છે પછી ચાકને ખૂબ જોરથી ફેરવે છે. ચાક ફરવા માંડે ત્યારે પાણીવાળા હાથ કરીને ચાકપર ગોઠવેલા માટીના ગોળામાંથી જેવું વાસણ કરવું હોય તેવો ઘાટ બનાવે છે. વખતો વખત હાથને પાણીવાળા કરતા જાય છે એટલે વાસણ નરમ, લીસું ને જોઇતું ગોળાકાર બનતું જાય છે, તેમજ હાથ પર ગારો ચોટતો નથી.

યોગ્ય ઘાટનું વાસણ બની રહે એટલે દોરી વતી હેઠલા ભાગમાંથી છુટું પાડી ઉપાડી લે છે ને પછી બીજું વાસણ બનાવવા માંડે છે. આમ કેટલાંક વાસણો પ્રથમ ચાક ઉપરજ તૈયાર કરે છે.

પ્ર૦ ચાક પરથી ઉતારેલાં વાસણો પર પછી શી ક્રિયા થાય છે?

ઉ૦ ચાક પરથી ઉતારેલાં વાસણો ઘણાંજ નરમ હોય છે એટલે તેને કેટલોક વખત તડકામાં સુકાવા દેછે. સહેજ કઠણ થાય એટલે લઇ લે છે અને છાંયામાં રાખવાનો ખાડો હોય છે ત્યાં બેસે છે. પછી રાખના ખાડામાં વાસણ રાખતા જાય છે પછી એક હાથમાં લીસો પત્થર ને બીજા હાથમાં ચપટી મોગરી (ટપલું) લેછે. પત્થરવાળો હાથ વાસણની અંદર રાખી બહારથી મોગરીવડે વાસણને ટપેરીને બરાબર ઘાટનું વાસણ બનાવે છે કેમકે ચાક પર જેવો જોઇએ તેવો ઘાટ થઇ શકયો હોતો નથી. મોગરી વતી બરાબર ઘાટ કર્યા પછી તડકે સુકવવા મૂકે છે.

પ્ર૦ સુકવ્યા પછી શું કરવું બાકી રહે છે?

ઉ૦ જે વાસણોને ઘણાં ચળકતાં કરવાં હોય તેને કાચકા વતી ઘસીને ઓપે છે. તેમજ રંગ ચડાવવો હોય તો રંગ ચડાવે છે. કોઇ કોઇ તેના પર તરેહ તરેહની કોતરણી પણ કરે છે. પછી વાસણોને પકવે છે.

પ્ર૦ વાસણોને શી રીતે પકવે છે?

ઉ૦ વાસણો પકવવા ભઠ્ઠી હોય છે. કોઇ લોકો તેને નીમો કે નીભાડો પણ કહે છે. ભઠ્ઠીમાં નીચે સળગે તેવો કુચો, છોતરાં,

વગેરે પાથરી ઉપર વાસણોને હારબંધ ગોઠવે છે. એક થર પૂરો થયા પછી તેના પર બળતણ પાથરી બીજો થર કરે છે એમ ૨૦૦-૨૫૦ વાસણો ગોઠવી ઉપર રાખ, માટી, વગેરે પાથરી દે છે. ભઠ્ઠીમાં બે બાકોરાં રાખ્યાં હોય છે તેમાંથી ભઠ્ઠી સળગાવે છે. સાંજે સળગાવેલી ભઠ્ઠી આખી રાત બળે છે એટલે સવારે વાસણો તૈયાર થઇ જાય છે. આવી રીતે પાકેલાં વાસણો રંગે રાતાં હોય છે.

પ્ર૦ વાસણોને કાળાં શી રીતે બનાવે છે?

ઉ૦ ભઠ્ઠીમાંનાં વાસણો પાકીને તૈયાર થાય ત્યાર પછી બાકોરાંમાંથી તેની અંદર બકરાંની લીંડીઓ ભરી ભઠ્ઠીને ચારે તરફથી બંધ કરી લે છે એટલે અંદર ધુમાડો થાય છે. એ ધુમાડાને લીધે વાસણો કાળા રંગનાં થાય છે.

પ્ર૦ ક્યાંના કુંભારો ઉત્તમ વાસણો બનાવે છે?

ઉ૦ થાન, પાટણ, સિંધ, ઉત્તર હિંદ વગેરે સ્થળના કુંભારો ઘણાં સરસ વાસણો બનાવે છે.

પ્ર૦ કયા દેશોમાંથી માટીનાં ઘણાં સરસ વાસણો આવે છે?

ઉ૦ ચીન, જાપાન, ઇંગ્લાંડ વગેરે દેશોમાંથી.

પ્ર૦ તે દેશોમાંથી માટીનાં કયાં કયાં વાસણો આવે છે?

ઉ૦ બાટલા, બરણીઓ, પ્યાલા, રકાબી, ચમચા વગેરે.

પ્ર૦ તે વાસણો કેવી માટીનાં થાય છે?

ઉ૦ એક જાતની ધોળી માટીનાં.

પ્ર૦ તે વાસણો આપણે ત્યાં થતાં વાસણો કરતાં કઇ બાબતમાં વધારે ચડિઆતાં છે.

ઉ૦ ૧. લીસાં વધારે છે. ૨. ચળકતાં વધારે છે. ૩. તેમાંથી પાણી ટપકતું નથી. ૪. ઘણી મુદ્દત સુધી તેના પરનો રોગાન ઉખડતો નથી. ૫. સહેલાઇથી સાફ થઇ શકે છે.

પ્ર૦ આપણા દેશના કુંભારો તેવાં વાસણો કેમ બનાવતા નથી?

ઉ૦ ૧. આપણા દેશમાં તેવી માટી સ્થળે સ્થળે મળતી નથી.

૨. આપણા દેશના કુંભારોને તે બનાવવાની રીત આવડતી નથી.

૩. આપણા દેશના કુંભારો અભણ છે એટલે પોતાના બાપદાદાથી ચાલતી રીતમાં સુધારો કરી શકતા નથી.

પાઠ ૨૨ મો.

ઉચ્ચાલન.

પ્ર૦ ઉચ્ચાલન એ શું છે?

ઉ૦ યંત્ર.

પ્ર૦ યંત્ર કોને કહે છે?

ઉ૦ જે સાધન કે યુક્તિથી થોડા બળે વધારે કાર્ય થાય છે અથવા કાર્યમાં સરળતા પ્રાપ્ત થાય છે તેને યંત્ર કહે છે.

પ્ર૦ યંત્રના કેટલા ને કયા કયા પ્રકાર છે?

ઉ૦ ત્રણ. ઉચ્ચાલન, ગરગડી ને ઢાળ. આ સિવાય રેંટ, ફાચર ને પેચ એવાં બીજાં ત્રણ યંત્રો છે તે પણ ગણવામાં આવે તો છ થાય છે; પરંતુ રેંટ એ ગરગડીનું રૂપ છે ને ફાચર તથા પેચ એ ઢાળનું રૂપ છે તેથી તેને જુદાં યંત્રો ગણવામાં આ-વતાં નથી.

પ્ર૦ ઉચ્ચાલનની રચના કહો.

ઉ૦ એ એવું યંત્ર છે કે તેમાં એક ટેકો હોય છે, ને બે દાંડી હોય છે. ટેકાથી બળ સુધીની બળ દાંડી ને ટેકાથી વજન સુધીની વજન દાંડી. બળ દાંડીએ બળ લગાડાય છે ને વજન દાંડીએ વજન લગાડાય છે.

પ્ર૦ થોડાંક ઉચ્ચાલનનાં નામ બોલો.

ઉ૦ ત્રાજવું, સુડી, સાણસી, કાતર, ચીપીઓ, એક પૈડાની ગાડી, કમાડ, ભારે પત્થરને બુધું ભરાવી ઉંચો કરવા કરવામાં આ-વતી યુક્તિ, વગેરે.

પ્ર૦ ઉચ્ચાલનના કેટલા ને કયા કયા પ્રકાર છે?

ઉ૦ ત્રણ. પહેલા પ્રકારનું, બીજા પ્રકારનું ને ત્રીજા પ્રકારનું.

પ્ર૦ દરેક પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનની રચના કહો ને ઉદાહરણ આપો.

ઉ૦ પહેલા પ્રકારનાં—વચમાં ટેકો એક બાજુ બળ ને બીજી બાજુ વજન. જેવાં કે, ત્રાજવું, સાણસી, કાતર વગેરે.

બીજા પ્રકારનાં—વચમાં વજન એક બાજુ ટેકો ને બીજી બાજુ બળ. જેવાં કે, સુડી, કમાડ, એક પૈડાની ગાડી, વગેરે.

ત્રીજા પ્રકારનાં—વચમાં બળ એક બાજુ ટેકો ને બીજી બાજુ વજન. જેવાં કે, ચીપીઓ, હાથ, વગેરે.

પ્ર૦ દરેક પ્રકારના ઉચ્ચાલનથી બળમાં શો લાભગેરલાભ થાય છે તે કહો.

ઉ૦ બીજા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનોમાં થોડા બળે વધારે કામ થાય છે, ત્રીજા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનોમાં ઘણા બળે થોડું કામ થાય છે, ને પહેલા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનોમાં થોડા બળે ઝાઝું, ઝાઝા બળે થોડું યા બળ જેટલું કામ થાય છે.

પ્ર૦ કેટલા બળે કેટલું કામ થશે તે સંબંધી સામાન્ય નિયમ શો છે?

ઉ૦ કેટલા બળે કેટલું કામ થશે તેનો આધાર બળ દાંડીની ને વજન દાંડીની લંબાઇના પ્રમાણપર છે. એટલે **બળ દાંડી જો વજન દાંડી જેવડી જ હોય તો જેટલું બળ લગાડીએ તેટલું જ કામ થાય.** ત્રાજવામાં બંને દાંડી સરખી હોય તો ૧ શેરનું વજન ઉપાડવાને ૧ શેર માલ નાખવો પડે. પણ જો **બળ દાંડી વજન દાંડી કરતાં લાંબી હોય તો થોડા બળે વધારે કામ થાય.** ત્રાજવું એવું બનાવ્યું હોય કે તેની એક તરફની દાંડી ૧૦ ઇંચ લાંબી હોય ને બીજી તરફની ૧ ઇંચ લાંબી હોય. હવે ૧ ઇંચ લાંબી દાંડી તરફ ભાર રાખીએ ને ૧૦ ઇંચ લાંબી દાંડી તરફ બળ લગાડીએ તો બળમાં લાભ થાય છે એટલે ૧૦ શેર ભાર હશે તો તેને ઉંચકવાને ૧ શેર બળ કરવું પડશે. સ્ટેશનપર આવાં ત્રાજવાં હોય છે તેથી નાનાં તોલાંએ ભારે વજન ઉંચકી શકાય છે. હવે જો બળ

દાંડી વજન દાંડી કરતાં ટૂંકી હોય તો વધારે બળે થોડું કામ થાય. ઉપરના ત્રાજવોમાંથી લાંબી દાંડી તરફ ૧૦ શેર વજન રાખીએ તો તેને ઉપાડવા ટૂંકી દાંડી તરફ ૧૦૦ શેર બળ કરવું પડશે. **આમાં ૧૦૦** શેર બળ કરતા છતાં માત્ર ૧૦ શેર જ વજન ઉંચકાય છે. આ બધા ઉપરથી સામાન્ય નિયમ એવો નીકળે છે કે **બળ દાંડીની લંબાઇ : વજન દાંડીની લંબાઈ : : વજન : બળ** એટલે કે **બળ દાંડીની લંબાઇ × બળ = વજન દાંડીની લંબાઇ × વજન** થાય. એટલે કે **વજન દાંડી કરતાં બળ દાંડી જેટલા ગણી તેટલા ગણું કામ થશે.**

પ્ર૦ એક ઉદાહરણ આપી ઉપલો નિયમ સમજાવો.

ઉ૦ ધારો કે બળ દાંડી ૪ ઇંચ ને વજન દાંડી ૧ ઇંચ છે. આમાં વજન દાંડી કરતાં બળ દાંડી ૪ ગણી હોવાથી ૪ ગણું કામ થશે. એટલે ૧ શેર બળ કરતાં ૪ શેર વજન ઉંચકાશે. ૩ શેર બળ કરતાં ૧૨ શેર વજન ઉંચકાશે ને ૧૦ મણ બળ કરતાં ૪૦ મણ વજન ઉંચકાશે.

પ્ર૦ એક ઉચ્ચાલનની બળ દાંડી ૫ ઇંચ ને વજન દાંડી ૨ ઇંચ છે. તો ૧૦ શેરનું બળ કરતાં કેટલું વજન ઉંચકાશે ?

ઉ૦ નિયમ. બળ દાંડી × બળ = વજન દાંડી × વજન

માટે ઇંચ ૫ × ૧૦ શેર = ઇંચ ૨ × જવાબ. (શેર)

માટે ૫૦ = ૨ × (કેટલા ?)

માટે ૫૦ ÷ ૨ = ૨૫ શેર જવાબ.

પ્ર૦ એક ઉચ્ચાલનની બળ દાંડી ૭ ઇંચ ને વજન દાંડી ૩ ઇંચ છે. તો ૫૬ શેર વજન ઉંચકવાને કેટલું બળ કરવું પડશે ?

ઉ૦ નિયમ, બળ દાંડી × બળ = વજન દાંડી × વજન

માટે ઇંચ ૭ × (કેટલું ?) = ઇંચ ૩ × ૫૬ શેર

માટે ૭ × કેટલા ? = ૧૬૮

માટે ૧૬૮ ÷ ૭ = ૨૪ શેર બળ.

પ્ર૦ બીજા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનમાં બળમાં હંમેશાં ફાયદો જ કેમ થાય છે ?

ઉ૦ એમાં વજન વચમાં રહે છે એટલે બળ દાંડી હંમેશાં લાંબી જ રાખવી પડે છે ને બળ દાંડી લાંબી રહે છે એટલે બળમાં ફાયદોજ થાય છે.

પ્ર૦ સુડી, કમાડ ને એક પૈડાની ગાડીમાંનાં ટેકો, વજન ને બળ કહો.

ઉ૦ સુડીમાં સોપારી તે વજન ને હાથથી જોર કરીએ તે બળ. કમાડમાં મજાગરાં તે ટેકો, કમાડનો ભાર તે વજન ને હાથથી બંધ કરવા જોર કરીએ તે બળ. એક પૈડાની ગાડીમાં પૈડું તે ટેકો, ભાર ભર્યો હોય તે વજન ને ધક્કો મારવામાં આવે છે તે બળ.

ઉ૦ ત્રીજા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનોમાં હમેંશાં બળમાં નુકસાન કેમ થાય છે ?

ઉ૦ ત્રીજા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનોમાં વચમાં બળ રહે છે એટલે બળ દાંડી ટૂંકી થાય છે. આથી વધારે બળે થોડું કામ થાય છે.

પ્ર૦ ચીપીઆ ને હાથમાં ટેકો, બળ, ને વજન કહો.

ઉ૦ ચીપીઆમાં વળેલો છેડો તે ટેકો, દેવતા તે વજન ને હાથથી દબાવીએ તે બળ. હાથમાં ખભો તે ટેકો, વચ્ચેના માંસના લોચાની શક્તિ તે બળ ને હાથમાં રાખેલી ચીજ તે વજન.

પ્ર૦ ત્રીજા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનોથી બળમાં નુકસાન થાય છે છતાં તેવાં ઉચ્ચાલનો શા માટે વપરાય છે?

ઉ૦ દેવતા વગેરે કેટલીક બહુજ પોચી ને હલકી ચીજો ઉપાડવી હોય ત્યારે તેના પર જેમ બને તેમ ઓછો ભાર દેવાનો હોય છે એટલે એવે વખતે ત્રીજા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલનો વપરાય છે.

પ્ર૦ ભારે પત્થર કે પેટી ખસેડતાં જે યુક્તિ કરીએ છીએ તે કયા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન થાય?

ઉ૦ જો લાકડાના બુધા નીચે પત્થર રાખી તેનો એક છેડો પેટી તળે રાખીએ ને બીજો છેડો હાથથી દબાવીએ ને તેમ કરી પેટી ઉંચી કરીએ તો તે પહેલા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન થયું કેમકે તેમાં વચ્ચે ટેકો આવ્યો; પરંતુ જો લાકડી નીચે પત્થર નહિ રાખતાં લાકડીને પેટી નીચે ખોસી તેનો છેડો જમીનમાં ભરાય તેમ રાખી લાકડીના બીજા છેડાને ઉપર ખેંચતાં પેટી ઉંચી થાય તો બીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન થયું; કેમકે પેટી રૂપી વજન વચ્ચે આવ્યું. યાદ રાખો કે પેટી ઉંચી કરવા નીચલી તરફ લાકડી દબાવવી પડે તો પહેલા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન પણ ઉપલી તરફ લાકડીને લેવી પડે તો બીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન.

પાઠ ૨૩ મો.

ગરગડી ને રેંટ.

પ્ર૦ ગરગડી શું છે?

ઉ૦ એ એક યંત્ર છે.

પ્ર૦ તેને યંત્ર શા માટે કહેવામાં આવે છે?

ઉ૦ ૧. તેનાથી કાર્યમાં સરળતા થાય છે. ૨. બળની દિશા બદલાય છે. ૩. વજન ગમે તેટલું ઉંચું ચઢાવાય છે ને કવચિત્ થોડા બળે વધારે વજન ઉંચકાય છે માટે.

પ્ર૦ ગરગડીનો ઉપયોગ થતો હોય તેવાં ઉદાહરણ આપો.

ઉ૦ કુવામાંથી પાણી કાઢવામાં, ભારે વજન ઉંચાં ચઢાવવામાં, વગેરે પુષ્કળ કાર્યમાં ગરગડી વપરાય છે.

પ્ર૦ તેનાથી બળની દિશા બદલાય છે એટલે શું?

ઉ૦ કુવામાંથી પાણી ખેંચતાં દોરડાને ઉંચું ખેંચવું જોઇએ એટલે બળ ઉપલી બાજુએ લગાડવું પડે પરંતુ ગરગડી વાપરવાથી દોરડું નીચું ખેંચવું પડે એટલે બળ હેઠલી બાજુએ લગાડવું પડે. આમ ઉપલી બાજુને બદલે હેઠલી બાજુએ બળ લગાડવાથી બળની દિશા બદલાઈ. હવે ઉપલી બાજુ કરતાં હેઠલી બાજુએ બળ લગાડવું ઘણું સરળ પડે છે એટલે ગરગડીથી કામમાં સરળતા પણ થાય છે.

પ્ર૦ ગરગડીની રચના સમજાવો.

ઉ૦ એમાં વચ્ચે એક ધરી હોય છે તેને ફરતો ગોળાકાર નક્કર ભાગ

આવેલો હોય છે. ધરી પર ગરગડી ગોળ ગોળ ફરે છે. કોઈ ગરગડી લાકડાની ને કોઇ લોઢાની કે બીજી ધાતુની થાય છે. વળી કોઇ ગરગડી લંબાઇમાં વધારે પણ પહોળાઇમાં થોડી હોય છે ને કોઇ ગરગડી લંબાઇમાં થોડી પણ પહોળાઇમાં વધારે હોય છે.

પ્ર૦ ગરગડી ને ઉચ્ચાલનનો મુકાબલો કરો.

ઉ૦ ઉચ્ચાલનમાં જેમ ટેકો, બળ ને વજન હોય છે તેમ ગરગડીમાં પણ ટેકો, બળ ને વજન હોય છે. ગરગડીની ધરી તે તેનો ટેકો છે એટલે ટેકો વચ્ચે હોવાથી ગરગડી વાસ્તવિક રીતે પહેલા પ્રકારનું જ ઉચ્ચાલન છે. પહેલા પ્રકારનાં સરખી દાંડીનાં ઘણાં ઉચ્ચાલનોને એકજ ટેકાની આસપાસ ગોઠવવામાં આવે ને તેમની વચ્ચેના ખાંચા ચીપોથી પૂરી લેવામાં આવે તો ગરગડી જ બની જાય છે એટલે ગરગડી એ પહેલા પ્રકારનાં ઘણાં ઉચ્ચાલનોનું સંયુકત રૂપ છે. પરંતુ તેની રચનાને લીધે તે ધરીપર ફરે છે એટલે તેને ઉચ્ચાલનમાં નહિ ગણતાં નવુંજ નામ આપ્યું છે. ઉચ્ચાલનથી દાંડીઓની લંબાઈ મુજબ અમુક ઉંચાઇએ જ વજન લઇ જઇ શકાય છે પરંતુ ગરગડીમાં તો ગમે તેટલી ઉંચાઇ સુધી વજન લઇ જઈ શકાય છે.

પ્ર૦ ગરગડીથી બળમાં લાભ કેમ થતો નથી?

ઉ૦ ગરગડીમાં બળ દાંડી ને વજન દાંડી સરખાં રાખવાં પડે છે કેમકે ગરગડી ફરતી હોવાથી દાંડીઓ લાંબી ટુંકી રાખી શકાતી નથી

ગરગડી ફરે છે ત્યારે વારેવારે જે બળદાંડી હોય તે વજન-દાંડી ને જે વજન દાંડી હોય તે બળદાંડી થાય છે. આમાં બંને દાંડી સરખી હોય છે એટલે બળમાં લાભ થતો નથી.

પ્ર૦ કેવી ગરગડીથી બળમાં લાભ થાય છે?

ઉ૦ ગરગડીનો ઉપયોગ બે રીતે થાય છે એકતો જડેલી ગરગડી ને બીજી છુટી ગરગડી. જડેલી ગરગડી પોતાને ઠેકાણેથી ખસતી નથી પરંતુ છુટી ગરગડી ઉંચી નીચી જઇ શકે છે. જ્યારે છુટી ગરગડી વાપરવામાં આવે ત્યારે બળમાં લાભ થાય છે.

પ્ર૦ છુટી ગરગડીથી બળમાં કેટલો લાભ થાય છે?

ઉ૦ જડેલી ગરગડીની સાથે ૧ છુટી ગરગડી હોય તો ૧/૨ બળ, બે છુટી ગરગડી હોય તો ૧/૪ બળ, ત્રણ છુટી ગરગડી હોય તો ૧/૮ બળ, ચાર છુટી ગરગડી હોય તો ૧/૧૬ બળ, પાંચ હોય તો ૧/૩૨ બળ, છ હોય તો ૧/૬૪, સાત હોય તો ૧/૧૨૮, આઠ હોય તો ૧/૨૫૬, નવ હોય તો ૧/૫૧૨ બળ. એમ જેમ જેમ છુટી ગરગડીની સંખ્યા વધારતા જઇશું તેમ તેમ બળ ઓછું લગાડવું પડશે.

પ્ર૦ ઉપરના નિયમને એક દાખલો આપી સમજાવો.

ઉ૦ ધારો કે ૧૬ મણના પથરાને ઉંચો ચઢાવવો છે. જો માત્ર જડેલી ગરગડી હોય તો ૧૬ મણ જેટલું જોર કરવું પડે પણ જો એક છુટી ગરગડી હોય તો ૮ મણ જેટલું, બે છુટી હોય તો ૪ મણ જેટલું, ત્રણ છુટી હોય તો ૨ મણ જેટલું ને

ચાર છુટી ગરગડી હોય તો માત્ર ૧ મણુ જેટલું જોર કર વાથી ૧૬ મણનો પત્થર ઉંચકાશે.

પ્ર૦ છુટી ગરગડીથી બળમાં ફાયદો થાય છે તેમ છતાં વ્યવહારમા તેનો બહુ ઉપયેાગ કેમ થતો નથી ?

ઉ૦ છુટી ગરગડીથી બળમાં ફાયદો થાય છે એ વાત ખરી છે એટલે જ્યારે ઘણા ભારે પદાર્થને ઉંચા ખેંચવા હોય ને તેટલું જોર કરી શકાય તેમ ન હોય ત્યારે જ તેનો ઉપયેાગ થાય છે પરંતુ વ્યવહારમાં તેનો બહુ ઉપયેાગ થતો નથી કેમકે તેથી અંતરમાં નુકસાન થાય છે એટલે એક છુટી ગરગડી હોય તો બળ અર્ધું કરવું પડે પણ દોરડું બમણું ખેંચવું પડે એટલે ૫૦ ફુટ દોરડું ખેંચીએ ત્યારે ૨૫ ફુટ ઉંચે વજન ચડે એમ નવ છુટી ગરબડી હોય તો બળ ૧/૫૧૨ કરવું પડે પણ ૫૧૨ ફુટ દોરડું ખેંચીએ ત્યારે વજન માત્ર ૧ ફુટ જ ઉંચું ચડે.

પ્ર૦ યંત્રના લાભાલાભ સંબંધી શો નિયમ છે ?

ઉ૦ બળમાં જેટલો લાભ તેટલો અંતરમાં તોટો ને અંતરમાં જેટલો લાભ તેટલો બળમાં તોટો.

પ્ર૦ રેંટની રચના કહો.

ઉ૦ જુદા જુદા વ્યાસની બે ગરગડીની ગોઠવણ તે રેંટ.

પ્ર૦ રેંટના પ્રકાર કહો.

ઉ૦ બંને ગરગડી સાથે જોડેલી હોય મતલબ કે બંનેનો ટેકો એક જ હોય એવા અને બંને જુદા જુદા ટેકા પર ફરતી હોય

એવા. કુવામાંથી પાણી કાઢવાનો રેંટ તે પહેલા પ્રકારનો ને રૂ કાંતવાનો રેંટીઓ બીજા પ્રકારનો રેંટ છે.

પ્ર૦ રેંટમાં બે ગરગડીનો ઉપયોગ શો છે ?

ઉ૦ એમાં મોટી ગરગડી પર બળ લગાડવામાં આવે છે ને નાની ગરગડી પર વજન લગાડવામાં આવે છે એટલે બળમાં લાભ થાય છે. ઉંડા કુવામાંથી પાણી કાઢવામાં રેંટનો ઉપયોગ બહુ થાય છે. મીલો વગેરેમાં ફરતાં પૈડાં રેંટ ને ગરગડીનાં ઉદાહરણો છે.

પ્ર૦ રેંટથી પાણી કેવી રીતે કઢાય છે ?

ઉ૦ નાની ગરગડી પર વજન રાખેલું હોય છે ને મોટી ગરગડી પર બળ લગાડી રેંટને ફેરવે છે એટલે નાની ગરગડી પર દોરડું વીંટાતું જાય છે ને કુવામાંથી પાણીનું વાસણ ઉંચું ચડતું આવે છે. ખાલી કરી લીધા પછી વાસણ કુવામાં જાય છે ત્યારે દોરડું ઉકલી જાય છે એમ પાણી કઢાય છે.

સમાપ્ત.